Sammlung Göschen

Tiergeographie

von

Prof. Dr. Arnold Jacobi

Mit 2 Karten

Brant. Hans Sachs und Johann Fischart nebst einem Anhang: Brant und Hutten. Ausgew. u. erläut. von Prof. Dr. Jul. Sahr. Nr. 24.

Buchführung. Lehrgang der einfachen u. dopp. Buchhaltung von Rob. Stern, Oberlehrer der Öff. Handelslehranst. u. Doz. d. Handelshochschule z. Leipzig. Mit vielen Formularen. Nr. 115.

Buddha von Professor Dr. Edmund Hardy in Bonn. Nr. 174.

Burgenkunde, Abriß der, von Hofrat Dr. Otto Piper in München. Mit 30 Abbild. Nr. 119.

Chemie, Allgemeine und physikalische, von Dr. Max Rudolphi, Doz. a. d. Techn. Hochschule in Darmstadt. Mit 22 Figuren. Nr. 71.

— **Anorganische,** von Dr. Jos. Klein in Waldhof. Nr. 37.

— — siehe auch: Metalloide.

— **Organische,** von Dr. Jos. Klein in Waldhof. Nr. 38.

— **der Kohlenstoffverbindungen** von Dr. Hugo Bauer, Assistent am chem. Laboratorium der Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart. I. II: Aliphatische Verbindungen. 2 Teile. Nr. 191. 192.

— — III: Karbocyklische Verbindungen. Nr. 193.

— — IV: Heterocyklische Verbindungen. Nr. 194.

Chemisch-Technische Analyse von Dr. G. Lunge, Professor an der Eidgenöss. Polytechn. Schule in Zürich. Mit 16 Abbild. Nr. 195.

Cid, Der. Geschichte des Don Ruy Diaz, Grafen von Bivar. Von J. G. Herder. Hrsg. und erläutert von Prof. Dr. E. Naumann in Berlin. Nr. 36.

Dampfkessel, Die. Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium u. d. praktischen Gebrauch von Friedrich Barth, Oberingenieur in Nürnberg. Mit 67 Figuren. Nr. 9.

Dampfmaschine, Die. Kurzgefaßtes Lehrbuch m. Beispielen für das Selbststudium und den prakt. Gebrauch von Friedrich Barth, Oberingenieur in Nürnberg. Mit 48 Figuren. Nr. 8.

Dichtungen a. mittelhochdeutscher Frühzeit. In Auswahl m. Einltg. u. Wörterb. herausgegeb. v. Dr. Herm. Jantzen in Breslau. Nr. 137.

Dietrichepen. Kudrun u. Dietrichepen. Mit Einleitung und Wörterbuch von Dr. O. L. Jiriczek, Professor an der Universität Münster. Nr. 10.

Differentialrechnung von Dr. Frdr. Junker, Prof. am Realgymn. u. a. d. Realanst. in Ulm. Mit 68 Fig. Nr. 87.

— Repetitorium u. Aufgabensammlung z. Differentialrechnung von Dr. Frdr. Junker, Prof. am Realgymnasium und an der Realanstalt in Ulm. Mit 42 Figuren. Nr. 146.

Eddalieder mit Grammatik, Übersetzung und Erläuterungen von Dr. Wilhelm Ranisch, Gymnasial-Oberlehrer in Osnabrück. Nr. 171.

Eisenhüttenkunde von A. Krauß, dipl. Hütteningen. I. Teil: Das Roheisen. Mit 17 Fig. u. 4 Tafeln. Nr. 152.

— II. Teil: Das Schmiedeisen. Mit 25 Figuren und 5 Tafeln. Nr. 153.

Elektrizität. Theoret. Physik III. Teil: Elektrizität u. Magnetismus. Von Dr. Gust. Jäger, Professor a. d. Universität Wien. Mit 33 Abbildgn. Nr. 78.

Elektrotechnik. Einführung in die moderne Gleich- und Wechselstromtechnik von J. Herrmann, Professor der Elektrotechnik an der Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart. I: Die physikalischen Grundlagen. Mit 47 Fig. Nr. 196.

— II: Die Gleichstromtechnik. Mit 74 Figuren. Nr. 197.

— III: Die Wechselstromtechnik. Mit 109 Figuren. Nr. 198.

Erdmagnetismus, Erdstrom, Polarlicht von Dr. A. Nippoldt jr., Mitgl. des Kgl. Preuß. Meteorolog. Inst. zu Potsdam. Mit 14 Abbild. und 3 Tafeln. Nr. 175.

Ethik von Dr. Thomas Achelis in Bremen. Nr. 90.

Fernsprechwesen, Das, von Dr. Ludwig Rellstab in Berlin. Mit 47 Figuren und 1 Tafel. Nr. 155.

Sammlung Göschen Je in elegantem Leinwandband 80 Pf.

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, Leipzig.

Filzfabrikation. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Direktor der Königl. Techn. Zentralstelle für Textil-Industrie zu Berlin. Mit 27 Fig. Nr. 185.

Finanzwissenschaft v. Geh. Reg.-Rat Dr. R. van der Borght in Friedenau-Berlin. Nr. 148.

Fischart, Johann. Hans Sachs u. Joh. Fischart nebst e. Anh.: Brant u. Hutten. Ausgewählt u. erläut. von Professor Dr. Jul. Sahr. Nr. 24.

Fischerei und Fischzucht v. Dr. Karl Eckstein, Prof. an der Forstakademie Eberswalde, Abteilungsdirigent bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens. Nr. 159.

Formelsammlung, Mathemat., u. Repetitorium d. Mathematik, enth. die wichtigsten Formeln und Lehrsätze d. Arithmetik, Algebra, algebraischen Analysis, ebenen Geometrie, Stereometrie, ebenen u. sphärischen Trigonometrie, math. Geographie, analyt. Geometrie d. Ebene u. d. Raumes, d. Different.- u. Integralrechn. v. O. Th. Bürklen, Prof. am Kgl. Realgymn. in Schw.-Gmünd. Mit 18 Fig. Nr. 51.

— **Physikalische,** von G. Mahler, Professor am Gymnasium in Ulm. Nr. 136.

Forstwissenschaft von Dr. Ad. Schwappach, Professor an der Forstakademie Eberswalde, Abteilungsdirigent bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens. Nr. 106.

Fremdwort, Das, im Deutschen von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig. Nr. 55.

Gardinenfabrikation. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Direktor der Königl. Technischen Zentralstelle für Textil-Industrie zu Berlin. Mit 27 Figuren. Nr. 185.

Geodäsie von Dr. C. Reinhertz, Professor an der Technischen Hochschule Hannover. Mit 66 Abbild. Nr. 102.

Geographie, Astronomische, von Dr. Siegm. Günther, Professor a. d. Technischen Hochschule in München. Mit 52 Abbildungen. Nr. 92.

— **Physische,** von Dr. Siegm. Günther, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in München. Mit 32 Abbildungen. Nr. 26.

— siehe auch: Landeskunde. — Länderkunde.

Geologie v. Professor Dr. Eberh. Fraas in Stuttgart. Mit 16 Abbild. und 4 Tafeln mit über 50 Figuren. Nr. 13.

Geometrie, Analytische, der Ebene v. Professor Dr. M. Simon in Straßburg. Mit 57 Figuren. Nr. 65.

— **Analytische, des Raumes** von Prof. Dr. M. Simon in Straßburg. Mit 28 Abbildungen. Nr. 89.

— **Darstellende,** v. Dr. Rob. Haußner, Prof. a. d. Techn. Hochschule Karlsruhe. I. Mit 110 Figuren. Nr. 142.

— **Ebene,** von G. Mahler, Professor am Gymnasium in Ulm. Mit 111 zweifarb. Fig. Nr. 41.

— **Projektive,** in synthet. Behandlung von Dr. Karl Doehlemann, Prof. an der Universität München. Mit 85 zum Teil zweifarb. Figuren. Nr. 72.

Geschichte, Bayerische, von Dr. Hans Ockel in Augsburg. Nr. 160.

— **des Byzantinischen Reiches** von Dr. K. Roth in Kempten. Nr. 190.

— **Deutsche, im Mittelalter** (bis 1500) von Dr. F. Kurze, Oberl. am Kgl. Luisengymn. in Berlin. Nr. 33.

— **Französische,** von Dr. R. Sternfeld, Prof. a. d. Univers. Berlin. Nr. 85.

— **Griechische,** von Dr. Heinrich Swoboda, Professor an der deutschen Universität Prag. Nr. 49.

— **des alten Morgenlandes** von Dr. Fr. Hommel, Professor an der Universität München. Mit 6 Bildern und 1 Karte. Nr. 43.

Geschichte, Österreichische, I: Von der Urzeit bis 1526 von Hofrat Dr. Franz von Krones, Professor an der Universität Graz. Nr. 104.

— — **II:** Von 1526 bis zur Gegenwart von Hofrat Dr. Franz von Krones, Prof. an der Univ. Graz. Nr. 105.

— **Römische**, neubearb. von Realgymnasialdirektor Dr. Julius Koch. Nr. 19.

— **Russische**, von Dr. Wilhelm Reeb, Oberlehrer am Ostergymnasium in Mainz. Nr. 4.

— **Sächsische**, von Prof. Otto Kaemmel, Rektor des Nikolaigymnasiums zu Leipzig. Nr. 100.

— **Schweizerische**, von Dr. K. Dändliker, Professor an der Universität Zürich. Nr. 188.

— **der Malerei** siehe: Malerei.

— **der Musik** siehe: Musik.

— **der Pädagogik** siehe: Pädagogik.

— **der deutschen Sprache** siehe: Grammatik, Deutsche.

Gesundheitslehre. Der menschliche Körper, sein Bau und seine Tätigkeiten, von E. Rebmann, Oberrealschuldirektor in Freiburg i. B. Mit Gesundheitslehre von Dr. med. H. Seiler. Mit 47 Abb. u. 1 Taf. Nr. 18.

Gewerbewesen von Werner Sombart, Professor an d. Universität Breslau. I. II. Nr. 203. 204.

Gletscherkunde von Dr. Fritz Machacek in Wien. Mit 5 Abbild. im Text und 11 Tafeln. Nr. 154.

Götter- und Heldensage, Griechische und römische, von Dr. Herm. Steuding, Professor am Kgl. Gymnasium in Wurzen. Nr. 27.

— siehe auch: Heldensage. — Mythologie.

Gottfried von Straßburg. Hartmann von Aue, Wolfram von Eschenbach u. Gottfried von Straßburg. Auswahl aus dem höf. Epos mit Anmerkungen und Wörterbuch von Dr. K. Marold, Prof. am Kgl. Friedrichskollegium zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.

Grammatik, Deutsche, und kurze Geschichte der deutschen Sprache von Schulrat Professor Dr. O. Lyon in Dresden. Nr. 20.

— **Griechische, I:** Formenlehre von Dr. Hans Meltzer, Professor an der Klosterschule zu Maulbronn. Nr. 117.

— — **II:** Bedeutungslehre und Syntax von Dr. Hans Meltzer, Professor an der Klosterschule zu Maulbronn. Nr. 118.

— **Lateinische.** Grundriß der lateinischen Sprachlehre von Professor Dr. W. Votsch in Magdeburg. Nr. 82.

— **Mittelhochdeutsche.** Der Nibelunge Nôt in Auswahl und mittelhochdeutsche Grammatik mit kurzem Wörterbuch von Dr. W. Golther, Professor an der Universität Rostock. Nr. 1.

— **Russische**, von Dr. Erich Berneker, Professor an der Universität Prag. Nr. 66.

— — siehe auch: Russisches Gesprächsbuch. — Lesebuch.

Handelskorrespondenz, Deutsche, von Prof. Th. de Beaux, Oberlehrer an der Öffentlichen Handelslehranstalt und Lektor an der Handelshochschule zu Leipzig. Nr. 182.

— **Französische**, von Professor Th. de Beaux, Oberlehrer an der Öffentlichen Handelslehranstalt und Lektor an der Handelshochschule zu Leipzig. Nr. 183.

Harmonielehre von A. Halm. Mit vielen Notenbeilagen. Nr. 120.

Hartmann von Aue, Wolfram von Eschenbach und Gottfried von Straßburg. Auswahl aus dem höfischen Epos mit Anmerkungen und Wörterbuch von Dr. K. Marold, Professor am Königlichen Friedrichskollegium zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.

Hauptliteraturen, Die, d. Orients von Dr. M. Haberlandt, Privatdozent an der Universität Wien. I. II. Nr. 162. 163.

Sammlung Göschen — Je in elegantem Leinwandband 80 Pf.

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, Leipzig.

Heldensage, Die deutsche, von Dr. Otto Luitpold Jiriczek, Prof. an der Universität Münster. Nr. 32.

— siehe auch: Götter- und Heldensage. — Mythologie.

Herder, Der Cid. Geschichte des Don Ruy Diaz, Grafen von Bivar. Herausgegeben und erläutert von Professor Dr. Ernst Naumann in Berlin. Nr. 36.

Hutten. Hans Sachs und Johann Fischart nebst einem Anhang: Brant und Hutten. Ausgewählt u. erläut. von Prof. Dr. Jul. Sahr. Nr. 24.

Industrie, Anorganische Chemische, v. Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg. I.: Die Leblancsodaindustrie und ihre Nebenzweige. Mit 12 Tafeln. Nr 205.

— II.: Salinenwesen, Kalisalze, Düngerindustrie u. Verwandtes. Mit 6 Tafeln. Nr. 206.

— — III.: Anorganische Chemische Präparate. Mit 6 Tafeln. Nr. 207.

Integralrechnung von Dr. Friedr. Junker, Professor am Realgymn. und an der Realanstalt in Ulm. Mit 89 Figuren. Nr. 88.

— Repetitorium und Aufgabensammlung zur Integralrechnung von Dr. Friedrich Junker, Professor am Realgymn. und an der Realanstalt in Ulm. Mit 50 Figuren. Nr. 147.

Kartenkunde, geschichtlich dargestellt von E. Gelcich, Direktor der k. k. Nautischen Schule in Lussinpiccolo und F. Sauter, Professor am Realgymnasium in Ulm, neu bearbeitet von Dr. Paul Dinse, Assistent der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin. Mit 70 Abbildungen. Nr. 30.

Kirchenlied. Martin Luther, Thom. Murner, und das Kirchenlied des 16. Jahrhunderts. Ausgewählt und mit Einleitungen und Anmerkungen versehen von Professor G. Berlit, Oberlehrer am Nikolaigymnasium zu Leipzig. Nr. 7.

Klimalehre von Professor Dr. W. Köppen, Meteorologe der Seewarte Hamburg. Mit 7 Tafeln und 2 Figuren. Nr. 114.

Kolonialgeschichte von Dr. Dietrich Schäfer, Professor der Geschichte an der Universität Berlin. Nr. 156.

Kompositionslehre. Musikalische Formenlehre von Stephan Krehl. I. II. Mit vielen Notenbeispielen. Nr. 149. 150.

Körper, der menschliche, sein Bau und seine Tätigkeiten, von E. Rebmann, Oberrealschuldirektor in Freiburg i. B. Mit Gesundheitslehre von Dr. med. H. Seiler. Mit 47 Abbildungen und 1 Tafel. Nr. 18.

Kristallographie von Dr. W. Bruhns, Professor an der Universität Straßburg. Mit 190 Abbild. Nr. 210.

Kudrun und Dietrichepen. Mit Einleitung und Wörterbuch von Dr. O. L. Jiriczek, Professor an der Universität Münster. Nr. 10.

— — siehe auch: Leben, Deutsches, im 12. Jahrhundert.

Kultur, Die, der Renaissance. Gesittung, Forschung, Dichtung von Dr. Robert F. Arnold, Privatdozent an der Universität Wien. Nr. 189.

Kulturgeschichte, Deutsche, von Dr. Reinh. Günther. Nr. 56.

Künste, Die graphischen, von Carl Kampmann, Fachlehrer a. d. k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Mit 3 Beilagen und 40 Abbildungen. Nr. 75.

Kurzschrift. Lehrbuch der Vereinfachten Deutschen Stenographie (Einigungs-System Stolze-Schrey) nebst Schlüssel, Lesestücken u. einem Anhang von Dr. Amsel, Oberlehrer des Kadettenhauses in Oranienstein. Nr. 86.

Länderkunde von Europa von Dr. Franz Heiderich, Professor am Francisco-Josephinum in Mödling. Mit 14 Textkärtchen und Diagrammen und einer Karte der Alpeneinteilung. Nr. 62.

Logik. Psychologie und Logik zur Einführung in die Philosophie von Dr. Th. Elsenhans. Mit 13 Figuren. Nr. 14.

Luther, Martin, Thom. Murner und das Kirchenlied des 16. Jahrhunderts. Ausgewählt und mit Einleitungen und Anmerkungen versehen von Prof. G. Berlit, Oberlehrer am Nikolaigymnasium zu Leipzig. Nr. 7.

Magnetismus. Theoretische Physik III. Teil: Elektrizität und Magnetismus. Von Dr. Gustav Jäger, Professor an der Universität Wien. Mit 33 Abbild. Nr. 78.

Malerei, Geschichte der, I. II. III. IV. V. von Dr. Rich. Muther, Professor an der Universität Breslau. Nr. 107–111.

Maschinenelemente, Die. Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den prakt. Gebrauch von Fr. Barth, Oberingenieur in Nürnberg. Mit 86 Fig. Nr. 3.

Mechanik. Theoret. Physik I. Teil: Mechanik und Akustik. Von Dr. Gustav Jäger, Prof. an der Univ. Wien. Mit 19 Abbild. Nr. 76.

Meereskunde, Physische, von Dr. Gerhard Schott, Abteilungsvorsteher an der Deutschen Seewarte in Hamburg. Mit 28 Abbild. im Text und 8 Tafeln. Nr. 112.

Metalloide (Anorganische Chemie, 1. Teil) von Dr. Oskar Schmidt, dipl. Ingenieur, Assistent an der Kgl. Baugewerkschule in Stuttgart. Nr. 211.

Meteorologie von Dr. W. Trabert, Dozent a. d. Universität u. Sekretär d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie in Wien. Mit 49 Abbildungen und 7 Tafeln. Nr. 54.

Mineralogie von Dr. R. Brauns, Professor an der Universität Gießen. Mit 130 Abbildungen. Nr. 29.

Minnesang und Spruchdichtung. Walther v. d. Vogelweide mit Auswahl aus Minnesang und Spruchdichtung. Mit Anmerkungen und einem Wörterbuch von Otto Güntter, Professor an der Oberrealschule und an der Techn. Hochschule in Stuttgart. Nr. 23.

Morphologie, Anatomie u. Physiologie der Pflanzen. Von Dr. W. Migula, Prof. a. d. Techn. Hochsch. Karlsruhe. Mit 50 Abbild. Nr. 141.

Murner, Thomas. Martin Luther, Thomas Murner und das Kirchenlied des 16. Jahrh. Ausgewählt und mit Einleitungen und Anmerkungen versehen von Prof. G. Berlit, Oberl. am Nikolaigymn. zu Leipzig. Nr. 7.

Musik, Geschichte der alten und mittelalterlichen, von Dr. A. Möhler. Mit zahlreichen Abbild. und Musikbeilagen. Nr. 121.

Musikalische Formenlehre (Kompositionslehre) v. Stephan Krehl. I. II. Mit vielen Notenbeispielen. Nr. 149. 150.

Musikgeschichte des 19. Jahrhunderts von Dr. K. Grunsky in Stuttgart. I. II. Nr. 164. 165.

Mythologie, Deutsche, von Dr. Friedrich Kauffmann, Professor an der Universität Kiel. Nr. 15.

— siehe auch: Götter- u. Heldensage. — Heldensage.

Nautik. Kurzer Abriß des täglich an Bord von Handelsschiffen angewandten Teils der Schiffahrtskunde. Von Dr. Franz Schulze, Direktor der Navigations-Schule zu Lübeck. Mit 56 Abbildungen. Nr. 84.

Nibelunge, Der, Nôt in Auswahl und Mittelhochdeutsche Grammatik mit kurzem Wörterbuch von Dr. W. Golther, Professor an der Universität Rostock. Nr. 1.

— — siehe auch: Leben, Deutsches, im 12. Jahrhundert.

Nutzpflanzen von Prof. Dr. J. Behrens, Vorst. d. Großh. landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Augustenberg. Mit 53 Figuren. Nr. 123.

Sammlung Göschen

Tiergeographie

von

Dr. Arnold Jacobi
Professor der Zoologie an der Kgl. Forstakademie zu Tharandt

Mit 2 Karten

Leipzig
G. J. Göschen'sche Verlagshandlung
1904

[illegible]

Spamersche Buchdruckerei, Leipzig.

Inhalt.

Literatur.

Wallace, A. R. Die geographische Verbreitung der Tiere. Autorisierte deutsche Ausgabe von A. B. Meyer. 2 Bde. Dresden 1876. (Grundlegendes Werk, aber veraltet.)

Heilprin, A. The geographical and geological Distribution of Animals. London 1887.

Beddard, F. A Text-book of Zoogeography. Cambridge 1895.

Kobelt, W. Studien zur Zoogeographie. 2 Bde. Wiesbaden 1897 u. 1898.

Ratzel, F. Der Lebensraum. Tübingen 1901.

Simroth, H. Die Entstehung der Landtiere. Leipzig 1891.

Stoll, O. Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen. Berlin 1897.

Reh, L. Die Verschleppung von Tieren durch den Handel; ihre zoologische und wirtschaftliche Bedeutung. Sonderausg. Leipzig 1902.

Ortmann, A. Grundzüge der marinen Tiergeographie. Jena 1896.

Marshall, W. Atlas der Tierverbreitung. Gotha 1887.

Lydekker, R. Die geographische Verbreitung und geologische Entwickelung der Säugetiere. Autorisierte Übersetzung von G. Siebert. Jena 1897.

Gadow, H. Amphibia and Reptiles. London 1901.

Günther, A. Handbuch der Ichthyologie. Wien 1886.

Michaelsen, W. Die geographische Verbreitung der Oligochäten. Berlin 1903.

Erster Abschnitt.

Einleitung.

1. Kapitel. Begriff der Tiergeographie.

Wenn jemand beabsichtigt, sich näher um die Kunde von der Verbreitung der Tierwelt über die ganze Erde zu bekümmern, und erfährt, daß ihn darüber eine besondere Wissenschaft, die Tiergeographie oder Zoogeographie, belehren will, so kann es ihm nicht verdacht werden, wenn er über die Daseinsberechtigung dieser Wissenschaft zunächst im Zweifel ist. Denn Geographie heißt Erdbeschreibung, also Wissenskunde von unserer Erde, diesem in seiner Masse zusammenhängenden, in der Form einfach und streng bestimmten, von einer gleichmäßigen Hülle, der Atmosphäre, umgebenen Körper. Wie aber kann eine ähnliche Betrachtung auf die Tierwelt angewandt werden, die bei aller Größe und Kopfzahl mancher ihrer Angehörigen doch stets die Eigenschaften des vereinzelten Vorkommens, der lockersten Verbindung, des stetigen Ortswechsels der meisten Glieder zur Schau trägt? Viel eher wird ein unbefangenes Nachdenken sich von vornherein dazu verstehen, einer Pflanzengeographie den Rang einer Wissenschaft zu gewähren, die einen Gegenstand von ähnlicher tellurischer Bedeutung und nach ähnlichen Grundsätzen untersucht wie die physische Erd-

kunde, denn die Pflanzen bilden für unser Auge eine ganze Decke auf der Außenfläche unseres Planeten, soweit er nicht vom Meerwasser bedeckt ist, oder Wüsten und ewiges Eis das Leben der Gewächse ausschließen. Die Pflanzen können demnach als eine kaum irgendwo zu vermissende Begleiterscheinung des festen Landes und auch großer Strecken der flüssigen Bedeckung unserer Erde gelten, so daß wir sie als eine die letztere umgebende dünne Kugelschale ansehen können, eine Schale wie sie in freilich viel größerem Dickendurchmesser die Lufthülle der Erde, die Atmosphäre, ebenfalls darstellt. Aber nur eine ganz oberflächliche Vergleichung würde dazu führen, der gesamten Erscheinungswelt der tierischen Wesen eine geringere Bedeutung für die Stellung im Erdraume zuzubilligen als den Pflanzen, weil eben den tierischen Organismen jener enge Zusammenhang der Einzelwesen und die hierdurch hervorgerufene Flächenausbreitung fehle, wie sie das unabsehbare Gräsermeer der Steppen, die Urwälder, das Moospolster zeigen, oder weil in roher Zahlenschätzung die zu einer Masse verdichtet gedachte Pflanzenwelt des Festlandes 2237 Kubikkilometer, die Tierwelt aber nur 1 Kubikkilometer einnehmen würde. Denn ganz anders wird der Eindruck von der Bedeutung der Tierwelt für die Erdoberfläche, wenn wir ihrer räumlichen Verteilung auf dieser gerecht werden. Da lernen wir, daß der vom tierischen Leben bewohnbare Raum nicht etwa kleiner ist als der von den Pflanzen beanspruchte, sondern diesen vielmehr um das Fünffache übertrifft. Der Grund dafür liegt einfach darin, daß der Ozean in seiner ganzen, an einigen Stellen bis auf etwa 9000 m Tiefe reichenden Ausdehnung den Tieren Lebensbedingungen bietet, während das ans Sonnenlicht gebundene pflanzliche Leben nur bis zu der Tiefe gedeihen kann, welche von dessen Strahlen noch erreicht wird, nämlich bis zu 400 m.

Gegen die eben gewonnene Feststellung, daß die tierischen Organismen in der Zumessung des bewohnbaren Raumes weit günstiger gestellt sind als die pflanzlichen, möchte sich der Einspruch erheben, daß zwischen der Weite des Wohnraumes und der tatsächlichen Ausnutzung ein Unterschied sei, der denn auch in der viel geringeren Beteiligung von Tieren an der Gestaltung des Naturbildes gegenüber den Pflanzen seinen Ausdruck finde. Allein jede achtsame Untersuchung zeigt doch, wie dicht die Besetzung des Nährbodens durch die Tiere ist, sofern nur die Unzahl derer mit in Rechnung gezogen wird, welche infolge ihrer Kleinheit erst dem sorglich forschenden oder gar erst dem bewaffneten Auge ihr Dasein offenbaren. Man denke an das Gewimmel der Kerfe im Pflanzenwuchse einer Wiese, an die Menge von niederen Tieren, die in den mit Humus durchsetzten oberen Erdschichten ihre Wohnung haben, an die Schicht von Kleinwesen, die als „Plankton“ oftmals riesige Strecken der Meeresoberfläche trüben oder dem Spiegel der See nachts einen phosphorischen Glanz verleihen, an die Tausende von Infusorien, die ein einziger Wassertropfen beherbergt — dann muß jenes Bedenken schweigen, und man vielmehr im Auftreten der tierischen Körper die Anlage eines Gewebes von organischem Stoffe erkennen, das bald aus massigen Strängen gefügt und in schweren Falten aufeinander geschichtet, bald als feinstes Fasernetz die Kugelfläche der Erde überzieht und in deren obere Spalten eindringt, meist in engster Verknüpfung, selten mit weiteren Maschen oder ganz des Zusammenhanges bar. Und die gewaltigen Fischzüge, die alljährlich in silbernem Gewimmel die flacheren Teile der nordischen Meere erfüllen, die in Scharen von Hunderttausenden wandernden Antilopen auf den Ebenen Südafrikas, die wolkenähnlichen Heuschreckenschwärme oder gar die Korallenbauten, welche in der Vorzeit der Erde

ganze Kontinente bildeten, sind sie nicht Erscheinungen, die wir an räumlicher Wirkung dem Pflanzenwuchse ebenbürtig, wenn nicht überlegen sehen?

Somit ist es gerechtfertigt in dem Auftreten der Tiere auf dem Erdboden einen Bestandteil von dessen äußerster Schicht zu erblicken, das infolgedessen in die Kunde dieser letzteren, in die physikalische Geographie, mit einzubeziehen ist.

Eine sich weiter ergebende Frage ist die, ob in der Verteilung der Tiere in ihrem irdischen Wohnraume überhaupt Erscheinungen geographischer Natur zu beobachten sind, das heißt solche, welche sich zu der Gliederung der Erdoberfläche in Land- und Wassermassen, in senkrechte Erhebungen und Gebirgszüge, in klimatische Gürtel, oder zu dem regelmäßigen Umlauf der Luft- und Wasserhülle in großen Wirbeln in Beziehung bringen lassen?

Hierauf kann schon ein aus unserer einfachsten Schulbildung schöpfendes Nachdenken Antwort geben. Ist es doch schon dem Kinde bekannt, daß der Eisbär nur den hohen Norden, der Elefant das heiße Indien und Afrika bewohnt, daß mit dem Ersteigen von Gebirgen andere, dem Tieflande fremde Tierformen wie Gemse, Murmeltier, Flüevogel u. a. auftreten; ein Besuch Italiens z. B. macht den Reisenden auf zahlreiche, in der nordischen Heimat unbekannte, hier aber auf Schritt und Tritt ihm begegnende Kriechtiere, Schnecken, Skorpione aufmerksam, Erscheinungen, die ihren Zusammenhang mit der Änderung des Klimas und der natürlichen Bodenbeschaffenheit nicht verleugnen; im Norden der neuen Welt, in den alten Staaten der Union angelangt, würde aber der Europäer inmitten einer der verlassenen ganz ähnlichen Pflanzendecke sich einer Tierwelt gegenübersehen, die mit der europäischen nur wenige Züge gemein hat.

Aus diesen kurzen Hinweisen, die ihre Ergänzung in den späteren Abschnitten finden werden, läßt sich folgern, daß in der Tat die Verbreitung der Tierformen von einem geographischen Standpunkte aus betrachtet werden darf, daß die einzelnen Verbreitungserscheinungen auf ihre Beziehungen zum Bau der Erdrinde, ihrer Luft- und Wasserhülle zu untersuchen sind, daß endlich die Lehre von der Tierverbreitung, die Tiergeographie, einen eigenen Zweig der Erdkunde bildet. Eine weitere Darlegung soll zeigen, welche Berührung unsere Wissenschaft mit einigen anderen Gebieten der Naturkunde hat, und wie sie zur Lösung von Fragen aus diesen Gebieten beizutragen imstande ist.

2. Kapitel. **Bedeutung für die zoologische Systematik.**

Zur Unterscheidung der einzelnen Arten von Tieren, zur Einreihung der Arten in Gattungen und zur Vereinigung der Gattungen in höhere Gruppen wie Familien, Ordnungen und Klassen dient die zoologische Systematik. Um aber System und Übersicht in der riesigen Mannigfaltigkeit der Tierformen festzuhalten, genügt es nicht, sie nach ihrer äußeren oder inneren Beschaffenheit zu unterscheiden und dann nach den gewonnenen Merkmalen wieder zu gruppieren, sondern es muß auch ihr Vaterland, ihr Vorkommen auf der Erde berücksichtigt werden. Dann ergaben sich zahlreiche wichtige Aufschlüsse, die eine Beziehung zum Baue und zur systematischen Verwandtschaft der Tierarten nicht verkennen lassen.

So besitzen wir z. B. in Mitteleuropa in allen Tierklassen zahlreiche Arten, die durch ihr häufiges Auftreten uns wohlbekannt sind und im Gesamtbilde unserer Tierwelt, in der Fauna, bezeichnende Züge abgeben. Wenn wir diese Formen aber in den natürlichen Nachbargebieten,

etwa auf der skandinavischen oder der apenninischen Halbinsel wieder aufsuchen wollen, so vermissen wir die gewohnten Erscheinungen, um zwar ähnlichen, aber doch wohlunterschiedenen zu begegnen. Beispielsweise haust statt unseres großen Siebenschläfers südlich der Alpen eine kleinere Art; für unseren Feldhasen tritt in den Mittelmeerländern der Lepus mediterraneus auf; unser Hausspatz wird dort durch den italienischen Sperling (Passer Italiae), der Buchfink in Schweden und Norwegen durch den Bergfinken ersetzt, und ähnliche Beispiele wären aus den übrigen Klassen in Menge beizubringen. Man nennt solche Formen stellvertretende (vikariierende) Arten, eben weil sie einander in der Fauna verschiedener Gebiete vertreten; sie verraten durch ihre Verwandtschaft zueinander und durch ihr Vorkommen einen Ursprung auf demselben Boden, den sie gegenwärtig bewohnen — einen Ursprung, der im Sinne der Entwicklungslehre in die jüngere Vergangenheit zurückreicht.

Fälle anderer Art sind es, wenn Tierformen in einem bestimmten Gebiete vorhanden sind, die zu denen des Nachbargebietes keine nahen verwandtschaftlichen Beziehungen aufweisen, vielmehr ein anderes, durch grundsätzliche und bedeutende Abweichungen bedingtes Gepräge an sich tragen. Die Verschiedenheit betrifft dann Typen des Tiersystems und ihr ebenerwähntes Auftreten — namentlich wenn es sich nicht durch starke Verschiedenheiten der Lebensbedingungen erklärt — wird auf frühere einschneidende Veränderungen in der Oberflächengestaltung oder stattgehabte Bewegungen der tierischen Bevölkerung zurückzuführen sein. Um diese Erscheinung mit Beispielen zu belegen, sei an das Vorkommen der mitteleuropäischen Fauna so fremder Wesen wie der Ginsterkatze (Viverra genetta) im Stromgebiet des Mittelmeeres, an das Auftreten von Beuteltieren auf den kleinen Sundainseln, andererseits an das Fehlen der Hirsche

und Bären im ganzen südlich der Sahara gelegenen Afrika oder an das der echten Rabenvögel in Südamerika erinnert.

Die Kenntnis des Wohnortes einer Tierart kann weiterhin für ihre Unterbringung am richtigen Platze des Systems von Nutzen sein. Nicht selten sind sich nämlich ganze Familien in den meisten äußeren Zügen recht ähnlich, obgleich wichtige, wenn auch unscheinbare Eigenschaften sie streng voneinander sondern. Wenn solche trügerische Gruppen aber erfahrungsgemäß getrennte Gebiete bewohnen, so ist bei bekanntem Fundorte die Möglichkeit erschwert, ein zu solchen gehöriges Tier an unrichtiger systematischer Stelle unterzubringen. Beispiele: Unter den Säugetieren haben wir eine große Menge von Nagern, die das Aussehen unserer Mäuse und Ratten bis in die Einzelheiten des äußeren Baues aufweisen; doch kommt die eine durch ein kleines im Zahnbau begründetes Merkmal unterschiedene Abteilung (Octodontidae) fast nur in Südamerika, sparsam auch in Afrika vor. Ferner sind innerhalb der Sperlingsvögel die echten Erdsänger (Sylviidae) nur in der Alten Welt, die Baumsänger (Silvicolidae) nur in der Neuen vertreten — beide aber bis auf wenige Züge einander ganz ähnlich.

Aus diesen Andeutungen können wir entnehmen, daß die Kunde vom Vorkommen der Tierarten, die Chorologie, in steter Beziehung zur Systematik steht und bei den Studien über die natürliche Anordnung der tierischen Formenmenge nicht wohl unberücksichtigt gelassen werden darf. Die folgenden Mitteilungen sollen jedoch die Wichtigkeit der Verbreitungstatsachen für die Zoologie noch weiter dartun.

Es gibt Gattungen, die eine Menge untereinander nahe verwandter Arten von gleicher Größe, gleichem Bau, ähnlicher Färbung, ein und derselben Lebensweise enthalten, Gattungen also, welche die Formenfülle der belebten Natur

recht deutlich veranschaulichen. Nicht selten finden sich nun eine Anzahl solcher Arten auf einem verhältnismäßig kleinen Raume dicht zusammen, aber doch jede auf ein besonderes, von ihr allein bewohntes Gebiet beschränkt. Diese einzelnen Artgebiete oder Areale sind gewöhnlich durch natürliche Schranken, wie Flußläufe, Meeresarme, Gebirgszüge, Wasserscheiden voneinander getrennt. Beispiele solcher gesonderten Artgebiete kennen wir sehr zahlreich aus der heutzutage gut bekannten geographischen Verbreitung der Säugetiere, Vögel und Reptilien, aber auch unter den Wirbellosen sind Fälle vorhanden.

Um zunächst die ersteren zu berücksichtigen, wollen wir einige von dem berühmten Tiergeographen A. R. Wallace auf seiner Reise im Amazonastale entdeckte Fälle kennen lernen. Die südamerikanischen Affen sind bekanntlich ausgesprochene Baumtiere, und so kann es nicht Wunder nehmen, daß ein breiter Strom für diese wasserscheuen Geschöpfe ein kaum überwindliches Verbreitungshindernis bildet. Seine Wirkung ergibt sich denn auch aus der Verteilung der Arten aus der Gattung Pithecia am unteren Amazonenstrom: in den Wäldern am Südufer haust Pithecia monachus, auf der anderen Seite P. rufibarbata. Selbst die flugfähigen Vögel halten jene Naturschranken inne, wie es mehrere Gattungen zeigen; so von den prächtigen Glanzvögeln die Galbula rufoviridis und G. cyaneicollis.

Treten uns in den eben mitgeteilten Beispielen die fließenden Gewässer als die Grenzen entgegen, die von verwandten Tierformen gegenüber ihren Nachbarn innegehalten werden, so wissen wir auch von Fällen, wo senkrechte Erhebungen solch eine Verbreitung regeln. Die Steinböcke, jene auf den meisten hohen Gebirgen Europas und Asiens lebenden Wildziegen, bewohnen den Kaukasus gleich in mehreren Arten, die sich nach der Hörnerbildung

und Färbung wohl unterscheiden lassen (Capra caucasica, Sewertzowi, cylindricornis und Raddei) — jede der vier aber scheint für sich einen besonderen Gebirgsstock einzunehmen, den die scharf eingeschnittenen Flußtäler und Pässe sondern. Und wie oben, machen auch die Vögel keine Ausnahme von dieser in Regelmäßigkeit sich äußernden Erscheinung, denn die Formen der mit reißend schnellem Fluge begabten Kolibris beschränken sich im westlichen Südamerika, dem Mittelpunkte ihres Artenreichtums, oft auf gewisse Ketten der Kordilleren oder gar nur auf ein einziges Tal.

Fast immer macht sich die gleichmäßige Verteilung von Arten nach Sonderarealen am deutlichsten auf Inseln geltend. Falls eine Gattung über eine größere Gruppe von Inseln hin gefunden wird, so ist sehr oft auf einer Insel auch nur eine Art davon vorhanden oder, wenn mehrere gleichzeitig sie bewohnen, so besitzt jede der letzteren meistens gewisse grundlegende Eigentümlichkeiten, die einen Hinweis geben, daß die beiden fraglichen Verwandten doch wohl zu verschiedenen systematischen Kategorien gehören.

Eine gleichmäßige oder harmonische Verteilung einer Gattung über einen Archipel im obigen Sinne treffen wir z. B. auf den Antillen. Hier haust von den Papageien (Gattung Conurus und Chrysotis), den Zuckervögeln (Coereba) und Plattschnäbeln (Todus) auf jeder größeren Insel eine endemische Art. Ganz entsprechend verhalten sich in der malaiischen Inselwelt die kleinen Fledermauspapageien (Loriculus) und die langgeschwänzten Paradieseisvögel (Tanysiptera). Aus der Fülle von Beispielen, welche die Insekten bieten, sei der Reichtum betont, mit dem z. B. die schwalbenschwänzigen Schmetterlinge (Papilionidae) oder die bunten Käferzirpen (Cosmoscarta) jenes Inselgewirr in ähnlicher Verbreitungsweise anfüllen.

Eins der klarsten Beispiele harmonischer Artenverteilung über einen Inselschwarm bietet jedenfalls die tierische Bevölkerung der Galapagosinseln. Diese Gruppe von fünf größeren und elf kleineren altvulkanischen Inseln liegt gerade auf dem Äquator und etwa 1100 km von der Westküste Südamerikas entfernt. Von Landtieren sind die Amphibien gar nicht, die Säugetiere kaum vertreten — eine Tatsache, die im Tierleben landferner Inseln oftmals wiederkehrt. Dagegen sind Vögel und Kriechtiere gut entwickelt, wenn auch weniger an Gattungen als an Arten, die sie bilden. Von ersteren ist eine Form, die Schleiereule, ein weltweit verbreitetes Tier, einige weitere, wie der gemeine Reisdieb (Dolichonyx oryzivorus), finden sich auch in Südamerika und Westindien. Sodann kommt noch auf den meisten Inseln des Archipels gleichzeitig eine Taube (Nesopelia galapagensis) vor. Diesen dreien stehen aber fünf ganz eigentümliche, an Arten und Formen teilweise sehr reiche Gattungen gegenüber. Sie gehören zu den Spottdrosseln (Gattung Nesomimus), Zuckervögeln (Certhidea) und Finken (Cactornis, Camarhynchus und Geospiza). Von den ersten beiden Gruppen ist aber jede Art immer nur auf einer der größeren Inseln oder allenfalls auf mehreren dicht benachbarten von den kleinen Eilanden zu finden.

Während die beiden Schlangenarten nahe Verwandtschaft mit der Reptilienfauna Südamerikas besitzen, sind die Riesenformen der Landschildkröten und die auf vier Gattungen sich verteilenden Eidechsen ganz eigenartig, und sie zeigen jene Beziehung der artlichen Sonderung zur Landverteilung in schönster Ausprägung. Namentlich aus der Chorologie der einen Eidechsengattung (Tropidurus) geht hervor, daß von ihr nicht eine einzige Insel mehr als eine Form enthält, und daß diese eine Form für sie eigentümlich ist.

Auch die Kerbtierwelt der Galapagos läßt bei aller Armut an Formen den wiederholt belegten Charakterzug nicht vermissen. Besonders die Geradflügler schließen sich der Verbreitungsweise der Vögel und Lurche eng an.

Die Tatsachen, welche uns in den letzten Ausführungen über das Vorkommen nahe verwandter Arten in dicht benachbarten, aber räumlich getrennten Einzelgebieten bekannt wurden, lassen sich benutzen, um die Tiergeographie zur Lösung der hochwichtigen und schwierigen Frage von der Entstehung der Arten heranzuziehen.

3. Kap. **Bedeutung für die Abstammungslehre.**

Im Verlaufe der letzten vierzig Jahre ist die schon früher vorbereitete Anschauung von allen Naturforschern angenommen worden, daß die gegenwärtige Erscheinung der belebten Welt das Ergebnis einer Entwicklung vom Einfachen zum Höheren darstelle; insbesondere ist man der Überzeugung, daß der Reichtum an Arten, wie ihn die heute vorhandenen höheren Systemsgruppen von Pflanzen und Tieren aufweisen, nicht auf einmal geschaffen sei, sondern aus einer geringeren Zahl von Arten seinen Ursprung genommen habe. Mit anderen Worten: die Tierarten — welche uns hier allein zu beschäftigen haben — stammen nach der Abstammungs- oder Deszendenzlehre von anderen Arten ab.

Über die Ursachen der Artenentwicklung haben die berühmten englischen Naturforscher Charles Darwin und Alfred Russel Wallace gleichzeitig eine Erklärung aufgestellt, die man nach dem ersteren die Darwinsche Theorie oder den Darwinismus nennt. Diese Lehre stellt zunächst fest, daß jede Tierart nicht von lauter sich vollständig gleichenden Einzelwesen gebildet wird, sondern daß diese sich

untereinander durch kleine Abweichungen unterscheiden, Varietäten bilden, wie sie etwa in stärkerer Ausbildung unsere Haustiere (Rinder, Hühner, Tauben) zeigen. Ferner wird gezeigt, wie diese Abänderungen sich als solche nicht nur bei einem Individuum finden, sondern auch bei dessen Nachkommen wiederkehren, also vererbt werden. Drittens bedingt die starke Vermehrung mancher Tierarten — bei Fischen und niederen Tieren kann ein Weibchen Hunderttausende von Eiern ablegen — ein Mißverhältnis der Zahl der Jungen zur Möglichkeit des Lebensunterhaltes, infolgedessen zwischen den Individuen jeder Art ein Kampf ums Dasein geführt wird. In diesem Kampfe ums Dasein, so lehrte Darwin, siegen diejenigen Varietäten ob, welche durch den Besitz irgend einer nützlichen Eigenschaft (Körpergröße, Stärke, Schutzfärbung u. a. m.) vor den solche entbehrenden Artgenossen begünstigt sind. Indem die so überlebenden passendsten Varietäten ihre Besonderheiten auf ihre Nachkommen vererben, sollen diese Varietäten allmählich selbst zu eigenen Arten werden.

Diese letztere Annahme Darwins und seiner Anhänger, daß die Entstehung neuer Arten durch eine Auswahl und Erhaltung der passendsten Varietäten, durch „natürliche Zuchtwahl" erfolge, ist nach dem Urteil vieler heutiger Zoologen ein Irrtum, und wir werden auf Grund der gleich folgenden Erwägungen nicht umhin können, diesem Urteil beizutreten. Während nämlich die Voraussetzungen Darwins richtig sind, ist seine Schlußfolgerung falsch. Durch die Vernichtung der zum Daseinskampfe schlechter ausgerüsteten Formen wird der Durchschnitt der Gesamtheit gehoben, d. h. von den Merkmalen der zahlreichen Varietäten kehren in der Vererbung allmählich nur diejenigen wieder, welche den Anforderungen der äußeren Daseinsbedingungen am besten entsprechen. Es ist somit nur eine, durch diese letzteren

herausgearbeitete Richtung, nach der hin sich das Durchschnittsbild der Artindividuen ummodelt (Mutation der Art), und hieraus wieder ergibt sich, daß durch Naturzüchtung allein aus einer Form nur eine andere entstehen kann, niemals aber deren zwei. Um dies zu erreichen, müßte eben die Abänderung der Stammart nach mehreren, sich voneinander entfernenden Richtungen erfolgen können; dies ist aber aus folgendem Grunde unmöglich.

Da die Unterschiede, die sich in den zwei oder mehr Mutationsrichtungen auszuprägen hätten, ursprünglich sehr geringfügige sind, stellen sie der Kreuzung und Fortpflanzung verschiedener Varietäten kein Hindernis entgegen und werden auch auf deren Nachkommen vererbt, so daß diese die Merkmale der verschieden gearteten Eltern gleichzeitig in sich vereinigen. So muß ein fortwährendes Durchkreuzen und Zusammenfließen aller durch die Naturzüchtung ausgelesenen Eigenschaften erfolgen, das die Herausbildung mehr denn einer bestimmten Mutationsrichtung nicht aufkommen läßt.

Diese, also die Entstehung getrennter Arten aus einer Stammform, kann vielmehr nur unter dem Einflusse verschiedener Existenzbedingungen vor sich gehen, unter denen die ihnen unterworfenen Formen ihre Lebensverrichtungen und Merkmale dauernd ändern und diese Abänderungen vererben müssen. Verschiedenheit der Bedingungen ist aber gleichzeitig nur an verschiedenen Örtlichkeiten möglich, folglich können abänderungsfähige Tierformen nur dann sich zu mehreren unterschiedenen, neuen Arten entwickeln, wenn sie räumlich gesondert sind. Auf Grund dieser Gedankenverknüpfung haben wir die räumliche Sonderung als notwendige Voraussetzung für die Artenbildung überhaupt anzusehen, ja wir können auf Grund des jetzigen Wissens von der Chorologie der Tiere diesen Satz dahin

umkehren, daß die örtliche Trennung früher oder später stets Bildung einer neuen Art hervorrufen muß.

Den Nachweis, daß die räumliche Sonderung für die Entstehung von Arten eine Grundbedingung ist, hat zuerst der deutsche Zoologe Moritz Wagner von 1868 an geliefert und durchgeführt. Er faßte seine für die Abstammungslehre wie für die Tiergeographie außerordentlich wichtige Lehre in die folgenden Leitsätze zusammen, die nur weniger Vervollständigung bedürfen:

„Jede konstante neue Form (Art oder Varietät) beginnt ihre Bildung mit der Isolierung einzelner Emigranten, welche vom Wohngebiet einer noch im Stadium der Variabilität stehenden Stammart dauernd ausscheiden. Die wirksamen Faktoren dieses Prozesses sind:

1. Anpassung der eingewanderten Kolonisten an die äußeren Lebensbedingungen (Nahrung, Klima, Bodenbeschaffenheit, Konkurrenz) eines neuen Standortes.

2. Ausprägung und Entwicklung individueller Merkmale der ersten Kolonisten in deren Nachkommen bei blutsverwandter Fortpflanzung.“

Zu dem Ausdrucke, den wir in dieser Erklärung dem Begriffe der räumlichen Sonderung gegeben sehen, muß einiges hinzugefügt werden. Die Versetzung einer Varietät unter andere Lebensbedingungen, also in ein getrenntes Entwicklungsgebiet, findet zwar oft durch wirkliche Auswanderung aus dem Gebiete der Stammart statt, da an und für sich jede Tierart das Bestreben hat, ihr Areal auszudehnen. Dieses Mittel zur räumlichen Sonderung, die Migration, schwebte M. Wagner bei der Ausarbeitung seiner Gedanken am meisten vor, und deshalb ging die von ihm begründete Lehre zuerst unter dem Namen „Migrationstheorie“. Allein der Zweck der räumlichen Sonderung, der Isolation oder Separation, kann auch durch andere Mittel als durch

aktive Auswanderung geschehen; deshalb spricht man besser von „Separationslehre.“ Es wird z. B. ein ursprünglich einheitliches Landgebiet durch vulkanische Ausbrüche, sich erhebende Gebirgsschranken, durchbrechende Meeresarme in Teilgebiete zerlegt; durch ähnliche Vorgänge spaltet sich eine Insel in mehrere; ein Süßwassersee zerfällt durch Senkung des Wasserspiegels in mehrere Becken; durch große Brände wird ein Urwald auf Teile seiner Fläche gebracht usw.

Sogar in weit kleineren Verhältnissen können wir die Wirkung der Isolation beobachten, weil schon Temperatur, Vorkommen der Nahrung, die vorherrschende Windrichtung, Art und Dauer der Jahreszeiten die Verbreitung der Arten zu beeinflussen vermögen; dadurch erklärt sich das Vorkommen nahe verwandter Arten in einem verhältnismäßig engen Bezirke: Verschiedenheit der Lebensweise oder des Aufenthaltsortes sind es, welche die Isolation bewirken.

Wenn aber selbst nahe verwandte Formen unter gleichen Lebensbedingungen in ein und demselben Gebiete vorhanden sind, so können sie doch einstmals infolge Isolation in getrennnten Gebieten sich entwickelt und erst nachträglich durch Migration einander auf gleichem Boden getroffen haben. In diesem Falle haben wahrscheinlich die Arten während ihrer Sonderentwicklung solche Eigentümlichkeiten des inneren Baues vererbbar erworben, daß späterhin eine Vermischung, d. h. Kreuzung beider, nicht mehr stattfinden konnte.

Die Betrachtungen dieses Kapitels können wir jetzt dahin zusammenfassen, daß die Tiergeographie der Abstammungslehre eine *geographische Grundlage* gibt, wonach die *Entstehung jeder Art* von dem Vorhandensein eines bestimmten, *räumlich gesonderten* Gebietes abhängig ist. Dieses Entstehungsgebiet festzustellen ist eine der Aufgaben unserer Wissenschaft; da dies aber häufig nicht an der Hand der jetzt geltenden Verbreitungstatsachen gelingt, müssen

auch die Verhältnisse aus den vergangenen erdgeschichtlichen Zeiträumen untersucht werden, und damit tritt die Zoogeographie in Beziehung zur Geologie.

4. Kapitel. **Bedeutung für Erdgeschichte und Versteinerungskunde.**

Nach den Ausführungen des vorigen Kapitels haben wir den Satz anzunehmen, daß ein auf Abstammung gegründeter Zusammenhang zwischen den Tieren vorhanden ist, daß jede Art aus einer anderen oder zwei aus derselben Wurzel entstanden sind. Auf dieser, das Dogma eines einmaligen Schöpfungsaktes ausschließenden Auffassung fußend, sieht sich der Tiergeograph einer Unzahl von zunächst rätselhaften und nicht ohne weiteres zu beantwortenden Fragen gegenüber. Wie erklären sich die Fälle, wo nahe verwandte Arten durch kolossale Zwischenräume getrennt sind? Warum ist z. B. die ganz eigentümliche Gattung von Gliederfüßlern (Peripatus) nur in Südafrika, Südamerika, Westindien, Australien und Neuseeland vertreten? Warum gibt es Tapire nur in Südasien und Südamerika, und warum Beuteltiere nur in Australien und Amerika? Alle anderen Erklärungsversuche versagen gegenüber diesen Schwierigkeiten, nur die Kunde von den versteinerten Resten der Tiere, die *Paläontologie*, kann helfen. Durch sie erfahren wir, daß solche, jetzt nur in weiter Zerstreuung vorkommende Formen in vergangenen Lebensaltern unserer Erde weit ausgedehntere Landstrecken, oder daß jetzt seltene Meerestiere ganze Ozeane bewohnt haben. Auch die ursprüngliche Heimat ganzer Ordnungen wird enthüllt, die wir jetzt nur von weit abgelegenen Punkten kennen. Bisweilen führt die paläontologische Urkunde die Ahnen wieder vor, deren Abkömmlinge als ganz untereinander verschiedene

Tiere heutzutage in getrennten Gebieten hausen, so daß wir, die Zwischenräume überbrückend, den Ursprung solcher „divergenten" Formen erkennen mögen.

Bei diesen Rückblicken in die geologische Vergangenheit tritt aber die Tiergeographie auch in nahe Beziehung zur eigentlichen Geologie, soweit diese die Geschichte der wagerechten und senkrechten Veränderungen der Erdoberfläche darlegt, die einstige Höhe der Kontinente über dem Seespiegel, das Entstehen und Vergehen von Inseln und Archipelen sowie die langsamen Schwankungen des Meerniveaus nachzuweisen sich bemüht. Wo wir also durch die historische Geologie Kenntnis von anderer Landverteilung in vergangenen Epochen haben, können wir die Möglichkeit von Wanderungen zu einer Zeit, die Unmöglichkeit von Rückwanderungen zu einer anderen erschließen. Solche Veränderungen gestatteten es ganzen Ordnungen von niedriger Organisation, wie den Beuteltieren Australiens, den Halbaffen und Insektenfressern Madagaskars, sich in Gebiete zurückzuziehen und da zu erhalten, wo sie vor dem Eindringen größerer und höher entwickelter Formen und der Ausrottung durch diese geschützt waren.

In dieser und ähnlicher Weise benutzt die Tiergeographie Tatsachen, welche ihr die Geographie der Vorzeit neben derjenigen der Gegenwart liefert, um die vielen schwierigen Probleme der heutigen Tierverbreitung der Lösung zuzuführen. Jedoch ist jene Wissenschaft auch imstande, andererseits der Geologie zu Hilfe zu kommen, wo deren Tatsachenmaterial und Erkenntnisvermögen ihre Grenzen finden. Indem sie die gegenwärtige und die frühere Verbreitung feststellt und dabei die Lebensbedingungen und Verbreitungsmöglichkeiten der einzelnen Tiergruppen berücksichtigt, kann sie sehr oft Veränderungen des Erdbildes offenbaren, das Vorhandensein jetzt versunkener Festländer behaupten, weil

ihre tierischen Bewohner in der Nachbarschaft erhalten geblieben sind, sie kann auch eine andere Bodenbeschaffenheit, andere Pflanzendecke und ein anderes Klima für gewisse Gebiete voraussetzen, wenn das fossile Vorkommen von Tieren feststeht, die erfahrungsgemäß auf andere Lebensbedingungen angewiesen sind, als sie gegenwärtig in jenen Gebieten bestehen.

Es ist also ein wechselseitiges Hilfsverhältnis, das zwischen Zoogeographie und Geologie besteht, wobei jeder Teil die Fortschritte des anderen berücksichtigen und zur Feststellung und Prüfung seiner eigenen Ergebnisse verwenden soll.

Die Überlegungen der vorstehenden vier Kapitel setzen uns in den Stand, die Aufgaben und die Leistungsfähigkeit der Tiergeographie in ihren Umrissen festzulegen.

Danach soll diese Wissenschaft erstens die allgemeine Stellung der tierischen Welt zum Erdraum und zu dessen Teilen dartun, die verschiedene Abhängigkeit der Tiergruppen von den Lebensbedingungen und äußeren Verhältnissen und die dadurch hervorgerufene Lage der Verbreitungsgebiete zur Oberflächengestalt des Globus andeuten: Allgemeine Tiergeographie.

Zweitens lehrt die Tiergeographie, wie die Verbreitung der einzelnen Tierklassen sich in den großen Lebensbezirken der Erde darstellt, und wie diese letzteren nach der Verschiedenartigkeit ihrer Bewohner in Gebiete zerfallen: Spezielle Tiergeographie.

Drittens erklärt sie die heutige Verteilung der Tierwelt aus dem Vorkommen ihrer Angehörigen in früheren geologischen Zeiträumen, stellt die Entstehungsgebiete der einzelnen Gruppen fest und weist die Veränderungen in der Oberflächen-

gestaltung der Erde nach, soweit tiergeographische Tatsachen sie ergeben.

In der nachfolgenden Behandlung unseres Gegenstandes werden die beiden ersten von den obengenannten Gesichtspunkten systematisch erörtert werden, der dritte aber dazwischen an passender Stelle Erwähnung finden.

Zweiter Abschnitt.

Allgemeine Tiergeographie.

5. Kapitel. **Die Tierwelt und der Erdraum.**

Der von den Tieren gestellte Anteil der „Biosphäre" erstreckt sich auf eine mehrere Kilometer hohe Luftschicht über dem Erdboden, nimmt ferner den gesamten Inhalt des Weltmeeres von der Oberfläche bis zu jeder bisher erloteten Tiefe ein, von der Erdkruste dagegen nur die alleroberste Haut von kaum einigen Metern Dicke, wenn man von den Höhlen oder unterirdischen Gängen absieht, die ja nur Einstülpungen der Oberfläche selber sind.

Bei dieser Bemessung muß indessen zwischen eigentlichem Wohnraum und bloßem Spielraum unterschieden werden. Jener umfaßt mindestens den Ort, wo das Tier geboren wird, und wo es mindestens schläft, d. h. wo Nahrungserwerb und die Tätigkeit der meisten Sinne ruht; in diesem kann es nur mit regelmäßigen, im Wohnraum verbrachten Unterbrechungen verweilen. Demnach ist die Atmosphäre nur Spielraum, niemals Wohnraum. Denn es gibt kein Tier, das seine sämtlichen Lebensverrichtungen in der Luft verrichten könnte, ohne von Zeit zu Zeit auf den Boden oder ins Wasser zurückzukehren. Die Hydrosphäre und die Erdfeste (Lithosphäre) aber können beides sein.

Die Größe des von der Tierwelt bewohnbaren Raumes übertrifft bekanntlich, infolge der Unabhängigkeit des tierischen Lebens vom Sonnenlichte, nicht weniger als fünfmal den der Pflanzenwelt zugänglichen, allein der Eindruck des Weiten vermindert sich bei der Erinnerung, daß dieser Erdraum etwas Gegebenes, Unveränderliches ist. Trotz seiner 506 Millionen qkm Fläche ist der Erdraum enge, weil er für die eingeschlossene Masse tierischen Seins unfähig zur Erweiterung ist. Falls diese zunimmt, wie wir es uns vorstellen können — und wie es in einzelnen Erdepochen wohl tatsächlich stattgefunden haben mag —, muß das Tierleben doch stets an der in jener Zahl verkörperten Grenze Halt machen, umkehrend sich mischen und verdichten. Alle Einflüsse, die seit Äonen aus der Erde selbst oder aus dem Weltenraume heraus auf die Entwicklung der belebten Materie fördernd oder hemmend, mehrend oder vernichtend sich erstreckt haben, sind daher nur innerhalb des Erdraumes wirksam gewesen. Die tierische Gesamtheit kann ihnen weder ausweichen noch ihrer Anziehung entgegenkommen, sondern muß sie aufnehmen, sich von ihnen durchdringen lassen oder sie bekämpfen — eine gärende Masse, die aber unfähig ist, überzuschäumen, weil die Wände eines engen Gefäßes sie bannen.

Die Hervorkehrung und Beachtung der Enge des Erdraumes als einer Tatsache von grundlegender Bedeutung, kann uns dazu verhelfen, viele einzelne Erscheinungen der Tierverbreitung recht zu würdigen. Wanderungen, Rückzüge, das Aussterben und das Aufkommen ganzer Typen und ganzer Faunen, Strömungen und Wellenschlag in der tierischen Biosphäre überhaupt — sie alle haben ihren Anstoß wie ihre Fortbewegung im Grunde in jener Eigenschaft des tellurischen Mutterbodens.

6. Kapitel. **Raumbewältigung.**

Der Erdraum enthält den Lebensraum. Beide Begriffe decken sich beinahe, wenn man das Tierleben als Einheit ansieht, aber der erste umfaßt zahlreiche, ja praktische genommen, zahllose Lebensräume der einzelnen Ausprägungen des tierischen Lebens, gleichviel ob wir an systematische Gruppen, an Arten oder Individuen denken; der Lebensraum aber ist der jeweilige Teil der Erde, welcher dem tierischen Wesen die Bedingungen für seine sämtlichen Lebensverrichtungen liefert. Den Lebensraum erfüllt und bewältigt das tierische Leben, d. h. es sucht ihn bis an seine Grenzen für sein Dasein auszunutzen; daher kann die Raumbewältigung als eine allgemeine Lebenserscheinung der Tierwelt und als ein Kennzeichen des tierischen Lebens bezeichnet werden.

Diese Raumbewältigung äußert sich in der Bewegung der tierischen Wesen.

Da die Raumbewältigung wesentlich in horizontaler Richtung erfolgt, so ist sie entsprechend der ungleichmäßigen Beschaffenheit der Erdoberfläche von der Verteilung der Lebensbedingungen abhängig. Es ergab sich aus der Betrachtung über die Beziehungen der Tiergeographie zur Abstammungslehre (Kap. 3), daß die einzelnen Tierformen sich nur in solche Gebiete verbreiten können, die mit dem Entstehungsgebiete ursprünglich in Verbindung standen: der Zusammenhang des Verbreitungsgebietes ist also ein Gesetz. Abhängig ist dieser Zusammenhang von der Gleichmäßigkeit der Lebensbedingungen. Ist diese durchbrochen, so daß ein Gebiet abweichender, ungeeigneter Lebensbedingungen sich einschiebt, so liegt ein Verbreitungshindernis vor. Soweit die Tiere diesen Hindernissen gewachsen sind, suchen sie sie zu überschreiten, und dazu besitzen sie verschiedenartige Verbreitungsmittel.

7. Kapitel. **Verbreitungsmittel.**

Man kann die Verbreitungsmittel in zwei große Gruppen scheiden, in die willkürliche (aktive) und die unwillkürliche (passive) Ortsveränderung.

Die willkürliche Ortsbewegung finden wir schon auf den niedersten Stufen des Tierreichs. Die Urtiere (Protozoa) sind nur zum geringen Teil auf ein Fortfließen der gesamten Leibesmasse beschränkt, vielmehr besitzen die Infusorien vielfach einen Wimperbesatz des Körpers, der eine sehr kräftige und rasche Fortbewegung erlaubt.

Weiterhin treten Geißeln, Ruder, Schwimmglocken, Segel, Flossen, Vorkehrungen, die den Rückstoß eingesogenen Wassers benutzen, und andere Werkzeuge für die Bewegung im Wasser auf. Auf dem Boden wird die einfachste Beförderung des Körpers durch Kriechen bei den Landschnecken zur Vollkommenheit gesteigert, indem die physikalische Wellenbewegung der Teilchen von der Kriechsohle nachgeahmt wird. Nächstdem behilft sich die springende Bewegung bisweilen noch ohne eigene Werkzeuge, während solche für das Schreiten, Laufen und Klettern sich in reichster Mannigfaltigkeit und wundervoller Zweckerfüllung einstellen.

Den Höhepunkt in der Raumbewältigung durch aktive Ortsbewegung bedeutet aber das Flugvermögen. Schon bei der einzigen Klasse der Wirbellosen mit solchem, den Insekten, befähigt es zur Überwindung bedeutender Verbreitungshindernisse (Heuschrecken, Schmetterlinge). Echte fliegende Säugetiere, die Fledermäuse, sind schon in besonderem Grade von den Existenzbedingungen unabhängig: der große Fliegende Hund Indiens (Pteropus medius) führt in größeren Gesellschaften in einer einzigen Nacht, ohne auszuruhen, Reisen von 50—55 km aus, um reife Früchte,

seine Nahrung, aufzusuchen. Noch mehr ist diese Ortsbewegung bei den Vögeln gesteigert und sie vermag tatsächlich den gesamten Lebensraum zu bewältigen, denn manche Seevögel, wie die Albatrosse, scheinen mehrere Tage lang in der Luft verweilen zu können, und nordische Stelzvögel durchmessen zweimal in jedem Jahre beinahe den Halbkreisbogen von Pol zu Gegenpol.

Weniger augenfällig, aber nicht minder wirksam als diese mannigfaltigen Vorkehrungen zur Eigenbewegung, sind die Mittel zum unfreiwilligen Ortswechsel, zur passiven Wanderung und Verschleppung. Sie gehen teils auf physikalische Einflüsse zurück, teils sind andere lebende Wesen die Träger.

Vom Winde werden nicht blos kleinste Wirbellose, Infusorien, Rädertiere und Würmer weggetragen, sondern auch stattliche Insekten von größerer oder geringerer Flugkraft. Man sah z. B. einen schwerfälligen fliegenden Schwimmkäfer der Gattung Colymbetes sich 85 km vom Lande entfernt auf einem Schiffe niederlassen, und ein fast fingerlanger Prachtkäfer Indiens (Chrysochroa ocellata) wurde lebend in der Bai von Bengalen über 500 km weit vom nächsten Lande gefangen.

An die Verbreitung durch Meeresströmungen ist ein nach Masse und Artenzahl sehr großer Teil der freischwimmenden Seetiere gebunden, den man als willenlos treibenden mit Plankton bezeichnet. Der Küstenstrom in seiner steten Berührung mit dem Festlande trägt Tiere und ihre Keime auf weite Strecken am Lande hin; genauer beobachtet ist seine Wirkung bei der Strandschnecke Litorina litorea, die seit 1869 langsam ihren Weg an der atlantischen Küste Nordamerikas macht.

Doch auch die zur willkürlichen Ortsbewegung so fähigen Tiere wie die Vögel lassen sich bei der Ausbreitung ihres

Wohngebietes zuweilen von Meeresströmungen leiten, denn man hat das Vorkommen der eigentümlichen, mit den Regenpfeifern verwandten Scheidenschnäbel (Chionis) in den antarktischen Gegenden auf die Westwindtrift mit ihren großen flottierenden Tangmassen zurückführen zu können geglaubt.

Viel Einfluß, wenn er auch nicht überschätzt werden darf, kommt dem Treibholz zu. Ein im warmen Tropenmeere flottierender Stamm kann eine ganze Brut von holz- und moderfressenden Insekten, Tausendfüßern, Asseln wohlgeborgen in sich tragen und an fernen Küsten zur Ansiedlung bringen. Auf diese Weise mag wohl die zirkumtropische Verbreitung mancher Käferfamilien, die in Baumstämmen ihre Entwicklung durchmachen, wie der Passalinae, Dynastinae und Cerambycinae begünstigt worden sein. Von der Landschneckenfauna der Philippinen sind gerade die in Erd- und Baumritzen lebenden Deckelschnecken am weitesten verbreitet. Auch höhere Tiere, namentlich Reptilien, werden nachweislich durch treibende Stämme und die in Flußmündungen losgerissen, Pflanzenwuchs tragenden „schwimmenden Inseln" verschleppt, und man hat die ganze Nagetierfauna des Erdteils Australien auf solche passive Einwanderung zurückgeführt.

Treibendes Eis ist das wirksamste Verbreitungsmittel für polare Landtiere vermöge der Tragfähigkeit, des Zusammenhanges, der Verbreitung und der Beweglichkeit, die ihm eigen sind. Wenn wir besonders das nördliche Eismeer mit seiner Umsäumung durch einen fast geschlossenen Landring und der Einsprengung sehr zahlreicher großer Inseln auf der amerikanischen Seite ansehen, so wird es einleuchtend, daß die zirkumpolare Verbreitung des Eisbären, Eisfuchses und Halsbandlemmings (Dicrostonyx torquatus) im Treibeis ihre Ursache hat. Wie könnte sonst der Eisbär trotz seiner Schwimmfähigkeit auf so entlegenen Inseln wie

Island, Jan Mayen, der Bäreninsel, ja auf Neufundland erscheinen? Auch der Moschusochs (Ovibos moschatus) verdankt, da er nicht schwimmen kann, dem Treibeis seine Verbreitung über den arktischen Archipel.

Als Transportmittel dienen auch größere Tiere für die kleineren. Diese Gelegenheit nutzen namentlich kleine wasserbewohnende Wirbellose aus, indem sie sich oder ihre Eier an den Füßen und am Gefieder von Wasservögeln über Länder und Meere tragen lassen. Namentlich die Infusorien sind infolge ihrer Fähigkeit, lange Zeit in ausgetrocknetem Zustande auszuhalten, zu solcher Verschleppung geeignet; sie mag neben dem Verwehen die Ursache sein, daß man auf der ganzen Erde so ziemlich dieselbe Fauna von Urtierchen im Süßwasser findet. Aber auch andere kleine Wesen, wie Fadenwürmer, Rädertierchen, Dauereier von Flohkrebsen und Moostierchen (Plumatella) sind in solchen Lagen gefunden.

Diesem Transportmittel darf man indessen nicht zu viel zutrauen. Weil auf Hawaii eine Kröte (Bufo dialophus) vorkommt, die im ganzen übrigen Polynesien fehlt und verwandtschaftlich nach Amerika hinüberweist, soll ihr Laich, der wegen seiner Schnurform dies gestatten könnte, ebenfalls durch Wandervögel dorthin gebracht worden sein. Allein der Laich aller Amphibien ist gegen Austrocknen sehr empfindlich und wäre dieser Gefahr auf einer tagelangen Luftreise ausgesetzt; an die Anfeuchtung durch Seewasser, während der Vogel auf den Wellen ausruhte, kann ebensowenig gedacht werden, weil dieses alle Froscheier alsbald abtötet.

Für die neuesten Arealgewinne einer Anzahl von Tieren muß der Mensch verantwortlich gemacht werden. Von den Haustieren abgesehen, deren Ausbreitung vorsätzlich und unter künstlichen Bedingungen von ihm veranlaßt wird, sind es eine ganze Reihe von Formen aus fast allen Klassen

landbewohnender Tiere, die er namentlich in den letzten hundert Jahren zumeist durch Handel und Seefahrt an entlegenen Plätzen der Erde angesiedelt hat. Dergleichen Eindringlinge haben nicht selten dem Faunenbilde durch ihre Vermehrung bereits einen starken neuen Zug aufgeprägt.

8. Kapitel. **Verbreitungshemmnisse.**

Der Laie ist geneigt, unter den Verbreitungshemmnissen dem Klima die erste Stelle einzuräumen. Da in der Tat im allgemeinen die Höhe der Temperatur nach den Polen zu abnimmt, und die Tiere ebenfalls im allgemeinen an ein Wärmeklima angepaßt sind, so müssen sie beim Überschreiten ihrer entsprechenden Heimatsgrenze bald früher bald später zum Stillstand kommen.

Diese Parallelität zwischen Klima und Tierverbreitung erfährt allerdings einige erhebliche Einschränkungen. Erstens ist es weniger die absolute Höhe der Temperatur, die sich auf das Tierleben von Einfluß zeigt, sondern die Weite der Schwankung, die an ein und demselben Orte die Temperatur nach Tages- und Jahreszeiten zeigt. Man hat nach der Anpassungsfähigkeit an das Schwanken der Temperaturverhältnisse die Tiere in stenotherme und eurytherme eingeteilt: jene, häufig „Kaltblüter" genannt, vermögen derartige bedeutende Schwankungen nicht zu ertragen, sie sind vielmehr an eine mehr gleichmäßige Temperatur gebunden; diese, welche als „Warmblüter" gelten, leiden selbst von bedeutendem Wechsel oft nicht sehr.

Vielfach finden eurytherme Wesen ein Hindernis der Raumbewältigung weniger in der Wärmeschwankung als in dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft. Die Steppensäugetiere sind entsprechend dem ausgesprochen kontinentalen Klima ihrer Wohnorte gegen sehr starke Temperatur-

schwankungen unempfindlich, können sich aber in küstennahen Gebieten nicht halten, weil bei aller Milderung jenes Gegensatzes daselbst die Luftfeuchtigkeit und Niederschlagsmenge einen für sie schädlichen Grad hat.

Als allgemeine Erscheinung kann jedoch gelten, daß die Landtiere von klimatischen Einflüssen weniger beeinflußt werden, weil sie in ihrem Lebensbezirke ständig hohe Amplitüden der Wärmeschwankung überstehen müssen, daß sie dagegen in der Oberflächengestalt des Landes und in biologischen Verhältnissen wesentliche Verbreitungshindernisse haben können.

Die Affen scheinen durch das Klima beschränkt zu werden, weil die große Mehrzahl der Arten innerhalb eines äquatorialen Gürtels von ungefähr 30° Ausdehnung zu finden ist, und ihr Vorkommen nur etwa 10° über die beiden Wendekreise hinausreicht; doch ertragen einige Arten starke Winterkälte auf dem Himalaja und in Japan. Auch der Tiger ist nicht das reine Tropentier, als das man ihn sich gewöhnlich denkt, denn er bewohnt die kalten Hochgebirge Zentralasiens und das südliche Sibirien ebenso wohl wie die feuchtheißen Dschungeln Indiens. Von den heutzutage tropischen Elefanten hat eine Art, das Mammut, dereinst die vereisten Gebiete der alten Welt durchstreift.

Die Familie der Eisvögel ist in der heißen Zone an Artenzahl sehr entwickelt; trotzdem finden wir unsere Alcedo ispida bis zu 60° n. B., die amerikanische Ceryle alcyon sogar noch unter dem Polarkreise. Dabei sind beide in ihrem Wohngebiete Standvögel, müssen also die strengste Winterkälte aushalten. Die Papageien lassen sich nach Verbreitung und Lebensweise wohl mit den Affen vergleichen; trotzdem sie aber, wie diese, echte Kinder der Tropenzone sind, haben viele Erfahrungen gelehrt, daß ihnen niedrige Temperatur durchaus nicht ohne weiteres schädlich ist: haben

doch entflogene Paare schon bei uns im Freien sich fortgepflanzt! Solche von den eurythermen Säugetieren und Vögeln geltende Tatsachen sprechen für die Annahme, daß weniger das Klima die Lebensbedingungen für sie bedeutet als die Möglichkeit des Nahrungserwerbes. Wo sich diese ausreichend bietet, da vertragen auch manche Formen aus Familien klimatische Ungunst, die sonst nur in tropischen Strichen ihre Heimat haben. Falls die Nahrung mit Auswahl dem Pflanzenreiche entnommen wird, so ist allerdings eine indirekte Abhängigkeit vom Klima vorhanden, weil ja die Verbreitung der Gewächse einen engen Anschluß an die klimatischen Zonen aufweist; für Fleischfresser sind dagegen die Grenzen viel weiter gezogen.

Die Reptilien weisen nach den Ordnungen einige Unterschiede in der Empfindlichkeit gegen Wärmeschwankungen auf. Schlangen hängen sehr vom Klima ab, werden selten in gemäßigten Klimaten und hören bei 62° n. B. gänzlich auf. Eidechsen sind ebenfalls wesentlich tropisch, aber sie breiten sich etwas weiter nach Norden aus als die Schlangen, und man findet sie höher auf den Bergen.

Amphibien sind weniger empfindlich für die Kälte; ihre Nordgrenze fällt so ziemlich mit der Linie gleicher mittlerer Jahrestemperatur von 0° C. zusammen, über die hinaus der Boden schon in einer geringen Tiefe stets gefroren bleibt, somit das Überwintern dieser Lurche nicht gestattet.

Von den Landschnecken können wir beinahe am wenigsten eine klimatische Beeinflussung ihrer Ausbreitung behaupten; die hauptsächlichste Ursache ihrer sehr eigentümlichen und an merkwürdigen Problemen reichen Chorologie ist neben topographischen Bedingungen in Veränderungen zu suchen, die in weit zurückliegenden Lebensaltern unserer Erde vor sich gegangen sind.

Die Verteilung der Insekten spiegelt nach der Anzahl von Familien, Gattungen und Arten fast immer getreu die Üppigkeit und Lebensfülle der Tropen wider, so daß nichts näher liegt, als die Ursache dafür in der Tropensonne zu suchen und demnach das Klima überhaupt als stärksten Einfluß auf die geographische Verbreitung der Kerfe anzusehen. Allein sie sind wohl von allen Tieren auf die wunderbarste Weise an besondere Bedingungen angepaßt, vermögen oft nur einen einzigen Platz in der Natur auszufüllen, so daß die biologischen Schranken für ihre Ausbreitung fast ebenso zahlreich und wirksam sind wie ihre Mittel zur Ausbreitung.

Anders als bei den Landtieren liegt die Sache bei den Seetieren, die wesentlich zu den „wechselwarmen" gehören. Die Temperaturschwankungen der Ozeane sind zunächst im allgemeinen nicht so bedeutend wie die der großen Festländer, und andererseits ist der Betrag dieser Schwankungen in den verschiedenen geographischen Breiten ein sehr verschiedener, so daß sich die Unterschiede bei der marinen Tierwelt in viel bedeutenderem Maße bemerkbar machen. Nach den zahlreichen neueren Messungen hat sich nämlich ergeben, daß in den äquatorialen Teilen der Ozeane eine fast gleichmäßige Temperatur herrscht, die nur geringen Schwankungen unterworfen ist; daß diese Schwankungen mit der geographischen Breite zunehmen, etwa um den 40. Grad n. B. und 20.—40. Grad s. B. ihre größte Höhe erreichen, dann aber wieder in den höchsten Breiten, den Polargegenden, auf ein geringeres Maß sinken.

Die Einfachheit dieser großen physikalischen Züge wird jedoch in ihrer Bedeutung für die marine Tiergeographie durch mehrere Einflüsse beschränkt. Zunächst gelten obige Regeln nur für das Oberflächenwasser der Ozeane, während

die Tiefsee weit gleichmäßigere Verhältnisse aufweist. Denn jene sind der direkten Sonnenbestrahlung mit ihrem Wechsel der Stärke ausgesetzt, diese empfängt mit der zunehmenden Tiefe immer weniger davon, und in den abyssischen Gründen ist die Temperatur eine ganz gleichmäßig niedrige, weshalb in ihr klimatische Einwirkungen auf die Verbreitung der Tiere nicht zu erwarten sind. In den oberen Schichten verschieben außerdem die Strömungen die normalen Bedingungen.

Die im Süßwasser lebenden Tiere unterliegen den Temperaturverhältnissen des Landes und deren bedeutenden Wärmeschwankungen. Da sie meistens stenotherm sind, so kann das Klima für sie ein erhebliches Verbreitungshindernis ergeben.

Von den physischen Eigenschaften der Erde gehört die Gliederung ihrer Oberfläche zu den Faktoren, welche Unterbrechung der Lebensbedingungen und damit ein Hindernis für die Raumbewältigung abgeben. Es ist in erster Linie das Wasser, das für die Landtiere die strengsten Schranken errichtet. Am deutlichsten kommt diese Wirkung in der Trennung des Festlandes in wenige große Landmassen zur Geltung, denn unsere fünf Erdteile haben seit ihrer Entstehung in den letzten Erdperioden die Entwicklung einer ja sehr verschiedenartigen Tierwelt erlebt. Insbesondere zeigt sich dieser Einfluß in der verschiednen Geographie der Nord- und Südhalbkugel. Jene besitzt zu beiden Seiten des stillen Ozeans sehr breit ausgedehnte, einheitliche Landmassen, die an einer Stelle, der Beringstraße fast zusammenstoßen; dementsprechend trägt die höhere Tierwelt in der alten und neuen Welt ein mehr gleichmäßiges Gepräge, und zwar am meisten in der Zone der breitesten Landerstreckung. Nach Süden hin schieben sich dagegen weite Meeresbecken, der Stille und der Indische

Ozean, zwischen die Kontinente, als Schranken, die einen Austausch der Tierwelt der südlichen Erdteile gegeneinander äußerst erschweren, und wir beobachten denn auch, daß Afrika, Australien und Südamerika sehr starke faunistische Verschiedenheiten zeigen.

In kleinerem Maßstabe ist das Wasser innerhalb der Landgebiete selbst als Schranke wirksam, denn es gibt der Fälle eine Menge, wo Ströme das Wohngebiet einer Tierart selbst unter den Vögeln abschneiden.

Andere topographische Hindernisse der Raumbewältigung drücken sich in der senkrechten Gliederung des Bodens (Gebirge, Tiefebenen), in der Pflanzenbedeckung (Wälder, Grasländer), in der geologischen Beschaffenheit (Wüsten, kalkarme Gebiete) aus. Auch von der Wirkung dieser Schranken erzählt eine Fülle von Vorbereitungstatsachen, die nicht einmal beispielsweise erschöpft werden kann. Was die trennende Wirkung von Gebirgszügen anlangt, so ist es eine sehr häufige Tatsache, daß an den zwei Seiten einer Bergkette die Tierwelt eine verschiedene ist, falls jene nur eine solche Längenausdehnung hat, daß sie eine wirkliche Trennung bewirkt, d. h. nicht umgangen werden kann. Andererseits werden Gebirgstiere in ihrer Ausbreitung durch Tiefländer gehemmt, die für sie die Gleichmäßigkeit der Lebensbedingungen unterbrechen; dies kann man z. B. an dem zerstreuten Vorkommen der Steinböcke und der Gemse in Europa und Asien erkennen. — Der zusammenhängende Wald hindert ebensosehr die Wanderung von Bewohnern der freien Flächen, wie diese den Lebensraum reiner Baumtiere unterbrechen. — Die Wüstenformation schließt wieder alle lebenden Wesen aus, die auf Wasser und dichtere Pflanzendecke angewiesen sind, daher die hohe tiergeographische Bedeutung des großen quer durch Afrika und Asien sich hinziehenden Wüstengürtels. In der geologischen Zu-

sammensetzung des Bodens bei Salzsteppen und in kalkarmen Gebieten sehen wir hemmende Erscheinungen, die zum Beispiel die Chorologie der landbewohnenden Regenwürmer und Strudelwürmer (Planaria) und der gehäusetragenden Lungenschnecken stark beeinflussen müssen.

Im Lebensbezirke des Süßwassers geht die topographische Isolierung ähnlich vor sich wie auf dem Trocknen, in einzelnen seiner Teile aber noch viel weiter, so daß sich dieser Lebensbezirk aus einer großen Anzahl von topographisch voneinander getrennten Partien zusammensetzt, deren jede im allgemeinen durch ein selbständiges Flußgebiet bezeichnet wird. Freilich entstehen infolge der großen Beweglichkeit des Wassers und der räumlich oft so beschränkten Unterbrechungen vielfach Verbindungen und Mischungen.

Den beiden Lebensbezirken des Festlandes und der Binnengewässer stehen die marinen Lebensbezirke mit einem mehr oder minder vollkommenen Zusammenhange ihrer Lebensräume gegenüber, was ihre wagerechte Ausdehnung und ihren äußeren Umriß anbetrifft. Größere Unterbrechungen entstehen hier nur durch den weiteren Einfluß der Wassertemperatur, also durch Verbindung topographischer und klimatischer Schranken. In der Tiefsee, wo keine Wärmeunterschiede gelten, gibt es überhaupt keine durchgehende topographische Trennung.

Verbreitungshemmnisse können endlich auch biologischer Art sein, d. h. aus gegenseitigen Beziehungen der Lebewesen zueinander hervorgehen. Wenn z. B. eine Art, in der Ausbreitung begriffen, das Gebiet einer anderen, ihr gegenüber im Vorteil befindlichen betritt, so wird sie im Dasein der ihr überlegenen Art ein Hindernis finden. Andererseits sind viele Tiere, namentlich unter den Insekten, vollständig abhängig von ganz bestimmten Pflanzen oder

Tieren, die ihnen zur Nahrung, zum Schutze, zum Transporte dienen, so daß deren Fehlen in einem anderen Gebiete für sie ein unbedingtes Hindernis bildet, sich darin anzusiedeln.

9. Kapitel. **Raumbesetzung.**

Die Wirksamkeit der Verbreitungsmittel darf nicht zu hoch eingeschätzt werden. Besonders die Verhältnisse auf Inseln sprechen in vielen Fällen gegen die Annahme, daß die passiven Wanderungen mit Wind und Wellen große dauernde Erfolge hätten. Eine solche schwerwiegende Tatsache ist z. B. die, daß sich auf den landfernen polynesischen Inseln die Reptilien nur durch Eidechsen, nicht aber durch Schlangen vertreten finden. Wollten wir demgegenüber noch an die Verschleppung durch Treibholz glauben, so dürften die als Fahrzeug dienenden Stämme nur Echsen befördern, müßten aber Schlangen zurückweisen. Jenes Bedenken fordern übrigens auch kleinere Verhältnisse heraus, denn in dem so landnahen Irland fehlen unsere Lurche wie auch häufige Landschnecken des europäischen Festlandes, obwohl sie nachgewiesenermaßen dem Seewasser wochenlang zu widerstehen vermögen. Und umgekehrt ist es eine selten durchbrochene Regel, daß Inseln ihre eigenen Tierarten und zwar gerade an Vögeln und fliegenden Insekten besitzen, die sich doch nach jetzigen Anschauungen über Artenentstehung bei so häufiger Zuwanderung von anderwärts heimatsberechtigten Formen nicht hätten herausbilden können.

Die Art und Weise, mit der die Tiere sich Lebensraum verschaffen, ist eben — von Ausnahmefällen abgesehen — keine sprungweise, auf den Zufall angewiesene, sondern eine *langsame, regelmäßig fortschreitende*. Man nennt die Raumbesetzung der Tiere gewöhnlich „Wanderung“, führt aber damit eine falsche Vorstellung ein. Denn es

findet dabei nicht eine Ortsbewegung wie etwa bei Völkerwanderungen statt, wo das ursprüngliche Wohngebiet verlassen und ein neues erobert wird, sondern eine Form erweitert ihr Gebiet über die Grenzen hinaus, indem sie sich an einem neuen Punkte festsetzt und von diesem zu einem anderen fortwächst. Nicht als Auswanderung und Eroberungszug, sondern als Kolonisation ist also die Raumbesetzung zu denken.

Dieses Wachstum eines Lebensgebietes über seinen alten Raum hinaus geht aber höchst selten von einer oder wenigen Stellen aus, so daß es sich auf bestimmten Wanderungswegen fortzöge, die man durch Linien auf einer Karte wiedergeben könnte. Vielmehr breitet sich die Ausdehnungsbewegung über weitere Flächen aus, die ungefähr die Form von konzentrischen Kreisen oder Ellipsen haben; es ist deshalb angebracht, von Ausbreitungsgebieten statt von Wanderungswegen oder -linien zu sprechen. Die Ausbreitung wird allerdings vielfach, geleitet durch die Lebensbedingungen, in einer Hauptrichtung vor sich gehen.

10. Kapitel. **Der Kampf um Raum.**

Die Vermehrung der tierischen Individuen würde, zumal sie in geometrischer, nicht in arithmetischer Folge verläuft, den Lebensraum allmählich erschöpfend ausfüllen, wenn nicht auf dem Wege des Naturgesetzes ein ständiger Ausgleich stattfände.

Dieser die Übervermehrung der Tierwelt hintanhaltende Einfluß wird nach Darwins Vorgange gewöhnlich „Kampf ums Dasein" genannt. Aber zufolge der Abhängigkeit aller Daseinsbedingungen vom Raume muß in jenem zunächst ein Kampf um Raum erblickt werden (F. Ratzel). Die Nahrung ist das häufigste und dringendste Bedürfnis für

jedes Tier, und der Erschöpfung dieser Quelle des Lebens auf einer Raumeinheit muß alsbald die Ausnutzung der nächsten folgen. Wie schnell dabei ein Wettbewerb mit dem Nachbarindividuum eintritt, hängt von der Dichtigkeit des Wohnens ab; die unmittelbare Beobachtung jedoch wie auch die Schlußfolgerungen aus der Geschichte des Lebens auf der Erde lehren, daß dieser Wettbewerb in zahlreichen Fällen sehr bald eintritt.

Der Kampf um Raum wird nicht nur von Einzelwesen, sondern allgemein auch von Arten ausgefochten. Die schwächere Art wird beim Versuche der Raumgewinnung von der stärkeren zurückgewiesen oder umgekehrt von dieser aus ihrem eigenen Gebiete verdrängt, und zwar je kleiner dies ist, um so rascher und vollständiger.

Nicht immer ist natürlich das Einwandern einer neuen Art die Folge, daß eine andere als die schlechter gestellte ausgemerzt wird. Oftmals ist der Wohnraum groß, die Wohndichte gering, oder die Lebensbedingungen sind für jede Art etwas verschieden, so daß sie sich darein teilen. Es schichten sich also in diesen Fällen die neuen Wohngebiete gleichsam zwischen und über die alten. Auch schließt es der Standpunkt der Separationslehre nicht aus, daß in ein und demselben Gebiete zwei nahe verwandte, aber systematisch vollkommen selbständige Arten unter ganz gleichen Bedingungen vorkommen: es können ja diese Formen sich einstmals an getrennten Punkten zu Arten entwickelt haben und erst nachträglich während der Ausbreitung zusammengetroffen sein. Während des gesonderten Verlaufes ihrer Entwicklung müssen sie freilich derartige Besonderheiten des Baues erworben haben, daß eine Vermischung später nicht mehr geschehen kann.

11. Kapitel. **Entstehungszentren und Erhaltungsgebiete.**

Wie der heutige Zug in der Biologie immer mehr dahingeht, den Werdegang, das Entstehen einer körperlichen Erscheinung aufzuhellen, so wird jetzt in der Tiergeographie stets die Frage nach dem Zustandekommen der Verbreitungstatsachen aufgeworfen. Ob eine Tierart an einem bestimmten Orte entstanden oder dort nur eingewandert ist, wo sie also ihr eigentliches Entstehungsgebiet oder -zentrum hat, das ist bei der Beherrschung unseres Forschungszweiges durch die Separationslehre ein Angelpunkt des Interesses.

Von diesem Gesichtspunkte aus lassen sich die tierischen Bewohner einer Örtlichkeit zunächst in zwei Gruppen sondern, denen eine dritte auf Grund einer etwas anders verlaufenen Entstehung gegenüberstehen mag. Die einen Arten sind an Ort und Stelle selber herausgebildet worden; sie heißen Autochthonen. Die anderen sind von anders her eingewandert als Immigranten.

Wie aber läßt sich von so vielen Arten ermitteln, ob sie an dem und dem Orte ihr Entstehungs- (Schöpfungs-) zentrum haben? Sehr oft wird die Entscheidung für Ortsgebürtigkeit getroffen, wenn der zentrale Teil eines größeren Verbreitungsgebietes vorliegt, in dem eine Tierart oder Gruppe die reinste Ausprägung zeigt. Daß dies letztere der Fall ist, beweist aber durchaus noch nicht die Entstehung derselben an Ort und Stelle: Verbreitungsmittelpunkt und Entstehungsort sind noch lange nicht dasselbe.

Folgendes Beispiel ist belehrend. Auf dem riesigen Gürtel baumarmen Landes, der sich bald als Wüste, bald als Steppe quer durch Nordafrika und von Osteuropa nach Zentralasien zieht, leben in zahlreichen Arten die sonderbaren, beinahe wie Miniaturkänguruhs aussehenden

Springmäuse (Dipodidae). Durch Körperbau und Lebensweise eng an die Bodenverhältnisse ihrer Heimat angepaßt, können sie neben Gazellen, Zieseln, Lerchen und Flughühnern als Charaktertiere jener Gebiete bezeichnet werden. Was läge näher als dort auch das Zentrum ihrer Entstehung zu suchen? Allein die Stammesgeschichte straft den Augenschein Lügen, denn wir kennen die Fossilreste eines Nagers (Protoptychus Hatcheri) aus den älteren Tertiärschichten Nordamerikas, der die Urform unserer heutigen Springmäuse darstellt und damit deren Entstehungszentrum fernab vom jetzigen Verbreitungsmittelpunkte in die Neue Welt verlegt.

Im Diluvium oder Pleistocän, jener hinter der Gegenwart liegenden Erdperiode, war das Vorkommen der Dipodiden weit ausgedehnter als jetzt, denn sie bewohnten ganz Ost- und Mitteleuropa bis zum Harze, als sich noch ein Steppenklima mit der entsprechenden Flora und Fauna bis dorthin erstreckte. Diese Tatsache beweist, daß wir in der jetzigen Heimat dieser Nagetiere nicht ihr Entstehungszentrum, sondern ein Erhaltungsgebiet zu erblicken haben. Früher waren es viel umfangreichere Flächen, die den Springmäusen die notwendigen Lebensbedingungen boten, weshalb auch ihr Wohngebiet weitere Grenzen besaß; mit der Zusammenziehung der ersteren auf einen Bruchteil starben die Tiere im Westen aus und blieben nur in ihrem jetzigen Reviere erhalten.

Diese Feststellung führt uns auf die dritte Klasse, die wir aus geographischem Gesichtswinkel unter den tierischen Einwohnern eines Gebietes herauskennen, die übriggebliebenen Formen oder Relikte. Wenn es sich ereignet, daß die Einwanderung einzelner Arten oder ganzer Faunen in ein Gebiet dessen ursprüngliche Bewohner nicht aufsaugt, vernichtet oder ganz über die Grenzen hinausdrängt, so

können wir uns vorstellen, daß die Autochthonen sich auf einzelne Zufluchtsorte retten, deren besonderen Lebensbedingungen sich anpassend. Ähnliche Verschiebungen würde auch die Änderung der äußeren Bedingungen eines Ursprungsgebietes hervorrufen können, wie eine Klimaänderung, Entstehung eines Faltengebirges, teilweise Unterwassersetzung u. a. m., also ebenfalls den Rückzug von Tierformen auf Teile der früheren Heimat. Indem sie dort erhalten bleiben, bilden sich eine Anzahl von Einzelgebieten heraus, deren früherer Zusammenhang durch die zoogeographischen Eigenschaften ihrer Bewohner, eben der Relikte, bezeugt wird.

Zu welcher der drei Gruppen nun eine gewisse Tierform gehört, ob sie ortsgebürtig, eingewandert oder übriggeblieben ist, ob wir also ihren jetzigen Hauptverbreitungsbezirk als Entstehungs- oder als Erhaltungsgebiet anzusehen haben, darüber kann nur die zoologische Systematik entscheiden, die für die Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse, der lebenden wie der ausgestorbenen Formen, maßgebend ist.

Mittels ihrer Untersuchungsmethoden läßt sich feststellen, welches die einfachsten, altertümlichsten Merkmale innerhalb einer Verwandtschaftsgruppe sind. Sobald diese Frage gelöst ist, wird sich in vielen Fällen behaupten lassen, daß das Entstehungszentrum des Formenringes da liegt, wo die im Besitze solcher befindlichen Arten wohnen; denn ein Verlassen der ursprünglichen Heimat wird zu allermeist das Hervortreten neuer Eigenschaften unter den neuen Lebensbedingungen auslösen. Zwar wird dieser Satz nicht immer gelten, denn es gibt gewisse Typen, die sozusagen ein starres Gefüge haben, sich auch unter neuen Bedingungen wenig verändern, die also leicht zu Trugschlüssen verleiten, wenn man sie als Prüfstein solcher Nachforschungen benutzen will. Hiervon abgesehen läßt sich aber annehmen: Nicht das

Gebiet reichster, nach vielen Richtungen hin gesonderter Artenwicklung ist der Schöpfungsmittelpunkt einer Gruppe, sondern der Sitz der einfachsten, vom Grundtypus am wenigsten abweichenden Formen. Wo ersteres zutrifft, handelt es sich meist um ein Erhaltungsgebiet des Typus, dem starke örtliche Sonderung und mannigfaltige und förderliche äußere Bedingungen die Ausprägung vieler Abwandlungen ermöglichten.

12. Kapitel. Lebensbezirke nud Verbreitungsbedingnugen.

Wenn wir die lebenden Wesen nach der Gleichartigkeit ihrer äußeren Lebensbedingungen gruppieren, so verteilen sich die Gruppen auf verschiedene Lebensbezirke. Demnach sind Lebensbezirke die Bezirke gewisser einfacher Daseinsbedingungen und diese letzteren beruhen auf verschiedenen Zusammenstellungen von Licht, äußerem Mittel (Medium) und Nährboden (Substrat).

Das Vorhandensein oder Fehlen von Sonnenlicht ergibt zunächst einen erleuchteten und einen nicht erleuchteten Hauptbezirk: im ersteren kommt pflanzliches Leben neben tierischem vor, letzterer ist nur der Tierwelt vorbehalten.

Die erleuchteten Teile der Erdoberfläche zerfallen nach dem Medium, in dem die Tiere leben, in zwei Bezirke; der von Luftatmern eingenommene heißt der festländische oder terrestrische, der andere als vom Wasser erfüllt der aquatische.

Im aquatischen Bezirke lassen sich wieder zwei natürliche Abteilungen unterscheiden, die sich auf die Abhängigkeit ihrer Bewohner vom Substrat gründen. Dem Bezirke der litoralen, in der Uferzone und im seichten Wasser vorkommenden Tiere gehören die an, welche an das Substrat mehr

oder weniger gebunden sind; im pelagischen Bezirke hausen die vom Substrate unabhängigen, frei in ihrem Medium schwimmenden oder treibenden Wesen. Da der litorale Lebensbezirk Süß- oder Salzwasser umfassen kann, so haben wir von ihm noch den Bezirk des Süßwassers oder den fluvialen abzutrennen; da er eng an den festländischen gebunden ist, somit dessen geographischen und klimatischen Bedingungen unterliegt, wird er besser neben diesem abgehandelt.

Zum zweiten jener ursprünglichen Hauptbezirke, dem lichtlosen, gehören diejenigen Teile der Ozeane, die dem Einflusse des Lichtes infolge ihre bedeutenden Tiefe entrückt sind; diese begreifen den abyssalen Lebensbezirk.

Stellen wir die so begründeten Abteilungen übersichtlich nebeneinander, so erhalten wir folgende fünf Lebensbezirke, deren latinisierte Namen weiterhin Verwendung finden sollen:

1. Festländischer Bezirk: Kontinental.
2. Süßwasserbezirk: Fluvial.
3. Litoraler Bezirk: Litoral.
4. Pelagischer Bezirk: Pelagial.
5. Tiefseebezirk: Abyssal.

Wie es kaum irgendwo in der Natur scharfe Grenzen gibt, so bestehen auch zwischen diesen Bezirken Übergänge, und ihre Bewohner vermischen sich vielfach an ihren Grenzen. Im allgemeinen läßt sich aber behaupten, daß die einzelnen Tierformen stets nur auf einen dieser Lebensbezirke angewiesen sind, im anderen dagegen nicht zu existieren vermögen. Wenn Fälle in der Natur vorkommen, daß Tiere aus einem in den anderen Bezirk wandern, so haben wir es mit gesetzmäßigen, meist in der Fortpflanzung begründeten Erscheinungen zu tun, während unregelmäßige oder künstlich hervorgerufene Verpflanzung die Existenzfähigkeit der betroffenen Tierform unter allen Umständen in Frage zieht.

Nachdem die Einteilung der Erdoberfläche nach den ursprünglichen Lebensbedingungen der Tiere feststeht, ist es Aufgabe des Tiergeographen, die Verteilung der Tierwelt über die verschiedenen Lebensbezirke zu studieren. In die allgemeine Behandlung unseres Forschungszweiges fällt jedoch noch die Aufgabe, die geographischen Bedingungen anzudeuten, welche die Tatsachen der Verbreitung begleiten und verursachen.

Festland. — Die Verteilung und Form des trockenen Landes hat einen fundamentalen Einfluß auf die Bewohner dieses Lebensbezirkes gehabt. Bekanntlich liegt mehr als doppelt so viel davon nördlich vom Äquator wie südlich von ihm und ebenfalls ungefähr doppelt so viel auf der östlichen wie auf der westlichen Halbkugel; man kann ferner eine Halbkugel abgrenzen, in der das Land an Ausdehnung fast dem Wasser gleichkommt, während es auf der entgegengesetzten zu diesem nur im Verhältnis von ein Achtel steht; endlich besteht es im wesentlichen aus drei praktisch schroff getrennten Massen: der amerikanischen, der eurasiatisch-afrikanischen und der australischen. Diese außerordentliche Zerrissenheit des Kontinentals hat es verhindert, daß die Hauptstämme der Landtiere eine einigermaßen gleichmäßige, durch die Möglichkeit häufiger Kreuzung geförderte Entwicklung nahmen, sie hat im Gegenteil zu der ausgesprochenen Teilung und örtlichen Trennung in zahlreiche Zweige geführt.

Andererseits hat eben die breite Ausdehnung des Landes in den nördlicheren Breiten, die nur eine nachträgliche Unterbrechung durch die Beringstraße erfuhr, in zweiter Linie einen gegenseitigen Austausch zwischen Gebieten abweichender Stammesentwicklung und damit einen Ausgleich dieser typischen Verschiedenheiten ermöglicht.

Dem Klima mußte bereits eine besondere Wichtigkeit für die Landtiere aus biologischen Gründen abgesprochen

werden; beeinträchtigt wird sie noch durch die eben betonte Zerklüftung des Kontinentals. Immerhin kann die direkte klimatische Einwirkung in der zonalen Verbreitung gewisser Tiergruppen, z. B. der Süßwasserfische und Regenwürmer, wiedergefunden werden, während die Verteilung der Feuchtigkeit allein nach Monsun- oder Passatgebieten namentlich die Chorologie der Landschnecken regelt.

Vom geologischen Baue, von der senkrechten Gliederung und klimatischen Bedingungen hängt das Vorhandensein der großen Trockengürtel ab, die in Afrika und Asien den Breitengraden folgen. Sie sind einer der stärksten natürlichen Faktoren für die kontinentale Tiergeographie, da sie geradezu die typische Verschiedenheit der größten Gebiete für die Tierwelt des Festlandes verursacht haben. Die Sahara bildet in Afrika für ganze Tierklassen die Grenze zwischen Formen der gemäßigten und der tropischen Zone, während die zentralasiatischen und mongolischen Wüsten einen riesigen Keil zwischen die Gebiete gleicher Lebensbedingungen in Sibirien und den höheren Lagen des Himalaja-Walles schieben.

Endlich ist für viele Erscheinungen und ganze Summierungen solcher in der Tierverbreitung auf der nördlichen Halbkugel die Eiszeit als Anlaß zu betrachten. Als während ihres Verlaufes Europa und Amerika südlich bis zum 40° n. Br. von Gletscherkappen nahezu bedeckt waren, wurde die dortige Tierwelt fast ganz verdrängt, mit dem Abschmelzen des Eises wanderten andersartige Faunen ein, mit der Wiederkehr milderer Naturverhältnisse räumten auch diese bis auf Überbleibsel das Feld — aber die ursprünglichen Bewohner stellten sich teils sehr langsam, teils gar nicht wieder ein, und das Gebiet einstmaliger Vereisung wird noch heute von vielen Lebensformen gemieden, die schon längst von Süden her bis an seinen Rand vorgedrungen sind.

Meer. — Wie erwähnt, bestimmen klimatische Einflüsse in hervorragender Weise die Verteilung der Lebewesen im Litoral und Pelagial. Dagegen sind topographische Gliederungen in beiden nur wenig ausgesprochen, am meisten noch im Litoral, jedoch steht auch dieser Bezirk in seiner Hauptausdehnung längs der Küsten der Kontinente in ununterbrochenem Zusammenhange. In geringerem Maße bewirkt auch insularer Zerfall des Landes eine topographische Sonderung des Litorals. Dagegen sind Pelagial und Abyssal über die ganze Erde hin im Zusammenhang; kein Teil dieser beiden Lebensbezirke ist vom anderen durch Bodenerhebungen getrennt.

Große Bedeutung kommt hingegen für die Verbreitung pelagischer Tiere den großen Strömungen im Ozean zu; namentlich die freitreibenden Organismen, das Plankton, sind von ihnen abhängig.

Süßwasser. — Im Fluvial haben wir die Wirkung topographischer Einflüsse am mächtigsten vor uns, denn auf sie geht die äußerst feine, netzförmige Gliederung und deshalb so geringe Flächenausdehnung dieses Lebensbezirkes von nur etwa drei Millionen Quadratkilometer zurück.

Zu erklären bleibt noch der Begriff der Fazies.

Ob ein festländischer Bezirk dem Kalkgebirge angehört, ob er schwarzerdigen Steppenboden trägt, mit Nadelwald bedeckter Moränenschutt oder ein tropisches, auf vulkanischem Aschenauswurf stehendes Dschungelgebiet ist, das Charakterbild ist immer ein Erzeugnis aus der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes, der Oberflächengestalt und der Pflanzenbedeckung; als solches heißt es eben die Fazies, das „Antlitz" des betreffenden Abschnittes. Ganz allgemein gefaßt kann man daher den Begriff bezeichnen als gleichzeitig gebildete örtliche Ausprägungen des Ge-

steines, aus dem die jeweiligen obersten Schichten der Erdkruste gebildet werden.

Ganz entsprechend finden sich im Fluvial und Litoral Fazies ausgebildet: etwa nach der Art der Wasserläufe, ihrer Ansammlung zu Seen usw., ferner ob beispielsweise eine Fjord- oder Korallenriffküste vorliegt, ob am Strande Steinblöcke, Kies, Sand oder Schlamm abgelagert sind. Im Lebensbezirke des Abyssals ist die Fazies vielfach von Ablagerungen feinster Beschaffenheit (Schlamm und Schlick) gebildet und meist von großer Flächenausdehnung. Nur der pelagische Lebensbezirk entbehrt bis auf die schwimmenden Tangfelder einzelner Strecken ganz der Fazies nach obiger Begriffsdeutung, weil er ja gerade die Tierformen unterhält, die von einem festen Ernährungsboden (Substrate) unabhängig sind.

13. Kapitel. **Typische Verbreitungsweisen.**

Wenn man die Chorologie der Tiere untersucht, so stellen sich gar bald in Einzelfällen wie bei Erscheinungsgruppen häufiger wiederkehrende Bilder, gemeinsame Züge ein, die deshalb herausgehoben zu werden verdienen. Dabei können zwei Abteilungen gebildet werden. In der ersten kommt die Stellung des Verbreitungsgebietes zur Erdoberfläche selber zum Ausdruck, in der zweiten wird die Verbreitungsweise der betreffenden Tiere an und für sich vor Augen treten, ohne daß die geographische Lage besonders in Betracht käme. Der Unterschied beider Typen wird an den Beispielen selber deutlich werden. Beginnen möge die erstgenannte Gruppe.

Kosmopolitische Verbreitung. — Man kann den Tieren keine Verbreitung über die ganze Erde zusprechen, ohne diese Angabe stillschweigend auf einen der beiden ur-

sprünglichen Lebensbezirke, Land und Wasser, einzuschränken, denn die grundsätzliche Verschiedenheit der Lebensbedingungen beider ist zu groß, als daß eine beliebig lange Existenz in jedem möglich wäre. Aber auch dann ist die Zahl der kosmopolitischen Arten aus den höheren Tieren beschränkt, wenn sie nicht etwa Schmarotzer oder unwillkürlich verschleppt sind. Bezeichnenderweise sind es selbst nur wenige Vögel, und zwar Raubvögel, die man bei weitherziger Auffassung des Artbegriffes als Kosmopoliten betrachten kann: Fischadler, Wanderfalk, Schleiereule. Die Lücken, welche auch ihre Verbreitung läßt, können als unbedeutend übersehen werden. Unter den Kerbtieren ist der gemeine Distelfalter (Pyrameis cardui) im Begriff, sich das ganze Festland zu erobern.

Dagegen gilt der eine oder andere Stamm des Tierreiches im allgemeinen als weltweit vorkommend, z. B. die Süßwasser-Infusorien. Unter den Fledermäusen zählt man die große Unterordnung der Vespertilionidae zu jener Gruppe; sie ist in allen ihren Angehörigen nach Verbreitungsmittel, Lebensweise und Aufenthalt an dieselben Lebensbedingungen angepaßt. Dies gilt aber nicht von den Vögeln, obwohl sie von Pol zu Pol in Wäldern und Wüsten, mitten auf dem Weltmeere und über den Schneegipfeln der Anden hausen. Vielmehr trifft erst in zweiter Linie die kosmopolitische Verbreitung für die Klasse der Vögel zu, denn ihre Unterabteilungen sind oftmals durchgängig und bis auf Einzelheiten an gewisse Fazies angepaßt, unterliegen somit streng gesonderten Lebensbedingungen zweiten Grades. Man vergegenwärtige sich etwa einen Pinguin und Kolibri, Strauß und Specht in ihrem Aussehen und ihren Lebensgewohnheiten, um jener Einschränkung zuzustimmen.

Zonenförmige Lage. — Es entspricht, wie wir bereits sahen, der geringerem Abhängigkeit der Landtiere vom

Klima, dem einzigen in regelmäßige Gürtel angeordneten physikalischen Faktor, daß eine ausgesprochen in der Richtung der Parallelkreise verlaufende Verbreitung bei ihnen nicht häufig ist. Wenn sie sich auf den ganzen Umfang der Erde erstrecken soll, so gibt es in systematischem Sinne nur größere Abteilungen, kaum Arten von freilebenden Tieren, deren Vorkommen sich ungefähr mit den großen Klimazonen deckte. Dabei finden wir die nördliche gemäßigte Zone im Verhältnis zu dem größeren Reichtum der Tropen an Lebensformen entschieden besser bedacht, ein Umstand, der bei der Zusammendrängung der Landmassen auf der Nordhalbkugel seine Erklärung findet, und dementsprechend sind Fälle von Beschränkung auf die südliche gemäßigte Zone selten zu finden, weil diese überhaupt an Festland nur die äußersten Spitzen der stark auseinander weichenden Südkontinente einschließt. An Beispielen für nördliche zonale Verbreitung seien die Familien der Maulwürfe (Talpidae), Biber (Castoridae), Wühlmäuse (Arvicolidae), Rauhfußhühner (Tetraonidae), Salamander (Salamandridae) aus den Wirbeltieren und aus den Insekten die große Gattung der Laufkäfer (Carabus) genannt.

Im wesentlichen auf die Tropenzone beschränkt sind die Nageschnäbler (Trogonidae), prachtvoll metallglänzende Vögel aus dem Kuckucksgeschlecht, und die ebenfalls farbengeschmückten Bartvögel (Capitonidae). Aus den Reptilien zählen wir die Krokodile, aus den Amphibien die Blindwühler (Coecilia) hierher. Unter den Wirbellosen bieten die Gliederfüßler manche weitere Fälle, z. B. die Milbengattung Atractocerus, die Schmetterlingsfamilien der Acraeidae und Uraniidae. Ein sehr umfassendes und klares Beispiel für zonale Verbreitung wird, wie später gezeigt werden soll, durch die Süßwasserfische geboten, und in den marinen Lebensbezirken des Litoral und Pelagial begegnen

wir namentlich der zirkumtropischen Verbreitung von Familien, Gattungen und selbst Arten.

Küstenlage. — Wenn Lebewesen des Kontinentals längs der Küsten verbreitet sind, so drückt sich darin ihre Abhängigkeit von dessen Lebensbedingungen neben ausgedehnter Beanspruchung des Litorals und Fluvials, ja selbst des Pelagials zum Nahrungserwerbe aus. So die Robben, Regenpfeifer, Strandläufer, Seeschildkröten.

Insulare Verbreitung. — In der Beschränkung einzelner Formen auf Inseln oder in der „harmonischen Verteilung“ verschiedener Formen über einen Archipel kommt die Wirkung der örtlichen Sonderung am meisten zur Geltung. Diese Wirkung kann sich nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin äußern: einmal als stärkere Entwicklung infolge von verringertem Wettbewerb zuwandernder Konkurrenten oder der Fernhaltung spärlicher Einflüsse; deshalb bilden sich Arten auf Inseln gern in besonderer Größe aus. Das zweite Mal kann die insulare Lage durch Beschränktheit der Lebensbedingungen zu Entartung und Verarmung an Individuen führen. Die Folge davon ist Kleinheit des Wuchses, wie z. B. bei den zwerghaften Elefanten, welche die Insel Malta gegen Ende der Tertiärzeit bewohnten. Auf Inseln können sich manche Spezies nur in so geringer Individuenzahl erhalten, daß ein neu ankommender Feind sie sehr schnell ausrottet. Dies war z. B. in jüngster Zeit der Fall mit zwei Arten von Papageien (Nestor productus und N. norfolcensis) auf der Norfolkgruppe, dem wiedehopfähnlichen Starvogel Fregilupus varius auf Bourbon u. a. m.

Verbreitung längs der Wasserläufe. — Durch Gebiete ungünstiger Existenzbedingungen (Wüsten, Gebirge) treten vielfach Bäche und Flüsse, an deren Ufern sich ein reicheres Leben entwickeln kann. Außerdem sind sie auch für Landtiere Verkehrswege, insofern Wasserläufe meist die

gangbarsten Stellen auf dem Festlande andeuten und durch ihre mechanische Arbeit immer mehr herausarbeiten. So werden Bäche, Flüsse, Ströme, Seenketten zu wichtigen Bahnen für die Ausbreitung der Lebewelt, indem sie hier die Tiere durch eine schwierige Strecke hindurchleiten, dort die Fauna des Oberlaufes ins Tiefland hinabbringen.

Zu der zweiten Art typischer Verbreitungsweisen gehört die Durchdringung. — Die sehr häufige Erscheinung, daß nahe verwandte Arten in ein und demselben Gebiete neben- und durcheinander hausen, ohne sich zu kreuzen, kann man Durchdringung nennen. Sie dürfte das Ergebnis der Migration und des endlichen Zusammentreffens von Formen sein, die durch bisherige Sonderung einen Grad von körperlicher Verschiedenheit erlangt hatten, der eine geschlechtliche Vermischung ausschließt. So dürften sich die vielen Fälle des Vorkommens von äußerst ähnlichen und gleiche Lebensweise führenden Arten auf engstem Raume erklären.

Unterbrochene Verbreitung. — Oft sind die durch die bekannten Entwicklungsanlässe aus einem Grundtypus gewordenen verschiedenen Abwandlungsstufen — in der zoologischen Systematik als Ordnungen, Familien, Gattungen, Formenringe usw. geführt — auf mehrere scharf geschiedene Gebiete verteilt, die durch große Zwischenräume getrennt sein können. Zahlreich wie die Fälle dieser geographischen Lage aus allen Klassen des Tierreichs sind, lassen sie sich auch auf verschiedene Ursachen biologischer und zoologischer Art zurückführen, doch liegt ein weiteres Eingehen darauf außerhalb der hier gezogenen Raumgrenze. Es lassen sich folgende Unterarten der unterbrochenen Verbreitung sondern, doch geht freilich eine oft in die andere über:

a) Die unterbrochene oder lückenhafte Lage im engeren Sinne: Zerfall eines Verbreitungsgebietes in mehrere Bestandteile von ungefähr gleicher Größe. So ver-

hält es sich mit den Blauelstern (Cyanopolius), einer Gattung schmucker Rabenvögel mit nur zwei Arten, wovon die eine Spanien bewohnt, die andere ganz nahverwandte aber beinahe an der anderen Seite der nördlichen Halbkugel, in der Mandschurei und Japan zu Hause ist. Weitere Beispiele sind die Rüsselspitzmäuse, die mit einer Art (Myogale moschata) in Südrußland, mit einer andern (M. pyrenaica) am Fuße der Pyrenäen vorkommen, oder die Zerstreuung der altertümlichen Gliederfüßlergattung Peripatus auf Südafrika, Australien, Neuseeland, Südamerika und Westindien, der prachtvollen Spanner Urania auf Madagaskar, Südamerika und die australischen Gebiete.

b) Die abgesonderte Lage, wobei ein kleiner Teil der Formen von der Hauptmasse getrennt ist. So läßt sich die Verteilung der Springmäuse (Zapus) auf Nordamerika mit sechs und Nordchina mit einer Art, das vereinzelte Auftreten der im indischen Gebiete stark vertretenen Zwerghirsche (Tragulidae) und Glanzdrosseln (Pitta) in Westafrika und das eines Alligators in Ostasien bezeichnen.

c) Bei der zerstreuten Lage teilt sich ein Areal in mehrere kleine und kleinste, meist weit getrennte Sonderbezirke. Hierher gehört die Beschränkung von Gebirgsformen auf einzelne Erhebungen, wie es die altweltlichen Steinböcke und Bergziegen (Hemitragus), die Lämmergeier und Alpenmauerläufer (Tichodroma) aufweisen, oder die Zersplitterung der Regenpfeifergattung Phegornis auf einige polynesische Inseln und die Kordilleren.

Beschränkte Verbreitung. — Bisweilen ist eine Gattung oder Art auf ein ganz enges Wohngebiet beschränkt. Man kennt das chinesische Zwergreh (Hydropotes inermis) nur von Korea und einigen Inseln in der Mündung des Jang-tse-kjang. Unter den Vögeln ist auffälligerweise diese Erscheinung nicht selten, sogar besonders bei den fast ge-

dankenschnell fliegenden Kolibris, denn manche Arten finden sich nur auf bestimmten Vulkankegeln der Anden; eine der prachtvollsten und begehrtesten Arten (Loddigesia mirabilis) kommt sogar nicht außerhalb des Tals von Chachapoyas in Peru vor. Aus den Weichtieren sei eine Gattung der Schließmundschnecken oder Klausilien (Laminifera) erwähnt, die heutzutage allein auf dem Berggipfel „La Rhune“ in den Westpyrenäen lebt, während sie in der Tertiärzeit ganz Mitteleuropa bewohnte. Unter den Insekten, namentlich den höhlenbewohnenden, ist die engbeschränkte Verbreitung häufig.

Dritter Abschnitt.

Spezielle Tiergeographie.

14. Kapitel. **Geschichtlicher Überblick.**

Die ältesten Versuche einer Einteilung der Erde in Tiergebiete oder geographische Regionen (A. Wagner, L. Agassiz), stützten sich auf die Klimazonen der Erde und sonderten innerhalb dieser eine Anzahl von Tierprovinzen, die sich an die natürliche Begrenzung der Kontinente in rein äußerlicher Weise anschlossen. Dies Verfahren mußte wegen der schon mehrfach berührten Unabhängigkeit vieler Tiere vom Klima und von topographischen Schranken ein Fehlgriff sein.

Weiterhin suchte Schmarda (1853) tiergeographische Reiche, und zwar 31 festländische und 10 ozeanische, aufzustellen, indem er sie nach gewissen Typen von Tieren kennzeichnete. So war Mittelamerika das „Reich der Landkrabben“, der tropische Stille Ozean das „Reich der Korallen und Holothurien“ usw. Abgesehen von der unklaren Begrenzung der einzelnen Reiche ruht aber deren Berechtigung

auf keinen natürlichen Tatsachen, sondern auf der Willkür des Verfassers, denn den Besonderheiten einzelner Züge, eben jener Charakterformen, stehen zahlreiche verbindende Eigenschaften gegenüber; außerdem nimmt die Einteilung auf die geologische Geschichte der Tiere, die ihre gegenwärtige Verbreitung größtenteils bestimmt, keinerlei Rücksicht, da sie für alle dem betreffenden Lebensbezirke angehörenden Tierklassen gleiche Gültigkeit haben soll. Die Fehler der von Schmarda befolgten Methode sind auch von späteren Tiergeographen nicht immer vermieden worden.

Allmählich, und zwar unter dem Einflusse der englischen Zoologen Sclater und Wallace, begann man auf mehr erfahrungsmäßige und zugleich wissenschaftliche Art nach einer tiergeographischen Einteilung der Erde zu suchen. Indem man solche dem Geschmacke des einzelnen unterworfene Auswahl von Charakterformen unterließ, wollte man die Regionen auf die ihnen eigentümlichen Gattungen und Arten begründen, wobei die Unterscheidung oft in deren Anzahl gelegt wurde.

A. R. Wallace zeigte den Weg, um von einer bloßen Zusammenstellung der jetzigen Vorkommnisse der Landtiere zu einer auf ihren Werdegang fußenden Erklärung zu gelangen, indem er namentlich die Bedeutung der geologischen Geschichte der Erdoberfläche hervorhob und das Zustandekommen vieler auffälliger Verbreitungsfälle durch die verschiedenen Verbreitungsmittel und -hemmnisse zu erklären suchte. Durch die gründliche und vielseitige Behandlung des Stoffes und durch fesselnde Darstellung hat Wallace die Teilnahme für tiergeographische Studien sehr geweckt und ihre Behandlung vertieft. Allerdings sind infolge des Ansehens, das er als Meister in seiner Wissenschaft fast bis heute genoß, verschiedene grundsätzliche Fehler seines Verfahrens auf die meisten Nachfolger übergegangen. Einmal

suchte er stets eine Einteilung zu schaffen, die für alle Landtiere gelten sollte, obwohl sie nur von den Säugetieren abgeleitet wurde, sodann befolgte er noch das alte Verfahren, die einzelnen Abteilungen nach dem bloßen Zahlenverhältnisse von Ähnlichkeiten oder Unähnlichkeiten ihrer Faunen zu bestimmen, ohne auf die Unterschiede in Alter und Herkunft der Faunenbestandteile Rücksicht zu nehmen.

In neuester Zeit bricht sich unter den Zoologen, welche tiergeographische Ziele verfolgen, endlich die Einsicht Bahn, daß die Verbreitungsverhältnisse jeder Tierklasse für sich, und zwar nach den hauptsächlichsten Lebensbezirken gesondert zu bearbeiten sind, daß dabei stets die Verbreitung in der geologischen Vergangenheit zu berücksichtigen ist, und daß wegen des sehr verschiedenen geologischen Alters der Tierstämme die an jedem gewonnenen Ergebnisse sich nicht zu einem einzigen Gesamtbilde vereinigen lassen (v. Ihering, Kobelt, Ortmann u. a.).

Die Geographie der einzelnen Klassen von Landtieren ist jetzt bereits vielfach nach neueren Grundsätzen bearbeitet worden, z. B. die Säugetiere von Lydekker, die Reptilien und Amphibien von Gadow, die Süßwasserfische von Günther, die Weichtiere von Kobelt, die Regenwürmer von Michaelsen, während die geographische Verbreitung der Seetiere in ihren natürlichen Bedingungen von Ortmann aufgeklärt worden ist. In den weiteren Kapiteln sind die Ergebnisse dieser Forscher berücksichtigt worden.

Diese kurze Übersicht der Wandlungen in den Anschauungen über zoogeographisches Arbeiten wird uns vorbereiten, die wichtigsten Grundsätze für die Aufstellung von Tiergebieten darzulegen, und zwar soll mit den für die Landtiere geltenden begonnen werden.

15. Kapitel. **Grundsätze für Tiergebiete des Festlandes.**

Die Tierwelt irgend eines Landes, z. B. Mitteleuropas, ist dem Alter nach sehr ungleichmäßig zusammengesetzt. Während die heutige Säuger- und Vogelfauna in den Grundzügen dieselbe ist, welche in der letztvergangenen Erdepoche, dem Tertiär, sich herausbildete, waren die Kriechtiere teilweise schon in der Kreidezeit zu ihren Ordnungen entwickelt. Die Weichtiere, deren Versteinerungskunde eine so vertrauenswerte Überlieferung gibt, reichen teilweise bis in die Juraformation hinein, und von den Insekten läßt sich sogar der Ursprung bis in die Steinkohlenzeit zurück verfolgen. Wir wissen ferner, daß die physikalische Geographie und das Klima des Festlandes in früheren Perioden von den heutigen Verhältnissen abweichen, daß vielfach an der Stelle von Kontinentalteilen Meeresbecken sich ausdehnten und umgekehrt, daß dort subtropisches Klima nnd dementsprechender Pflanzenwuchs herrschte, wo jetzt ungefähr das Polareis und ausgedehnte Gletscher weite Flächen bedecken.

Aus beiden Feststellungen entnehmen wir, daß die Tierklassen von verschiedenem geologischen Alter sich vielfach nach anderen Lebensbedingungen, anderen Umrissen der Festländer und Ozeane zu richten hatten, daß also auch gegen heute abweichende Verbreitungsmöglichkeiten und Verbreitungshindernisse für sie vorhanden waren. Das Bild, das etwa die geographische Verbreitung der Eidechsen bietet, ist demnach unter ganz anderen tellurischen Verhältnissen zustandegekommen als das in der Verteilung der Säugetiere verkörperte, und wir dürfen uns deshalb nicht wundern, wenn beide in sehr wesentlichen Zügen voneinander abweichen.

Somit ist es nicht angängig, Tierklassen, die verschiedenen Alters und wesentlich verschiedenen Existenzbedingungen

unterworfen sind, nach gleichen zoogeographischen Gesichtspunkten miteinander zu vergleichen. Es muß vielmehr die Verbreitung jeder Tierklasse für sich untersucht und aus den gefundenen Tatsachen ein nur für die betreffende gültiger Entwurf ihrer Zoogeographie abgeleitet werden.

Ferner ist zu bedenken, daß das heutige Vorkommen der Tiere das Ergebnis einer lange bestehenden Entwicklung darstellt, einer Entwicklung, die von den Lebenseigentümlichkeiten der Tiere selbst, von den zeitlich nicht gleichmäßigen physikalischen Bedingungen und namentlich von den langsam aber in weitem Umfange vor sich gehenden Änderungen des Oberflächenbildes der Erde sehr stark beeinflußt und abgeändert worden ist. In vergangenen Perioden sind nachweislich Ausprägungen unserer jetzigen tierischen Typen vorhanden gewesen, die wir jetzt vergebens suchen, oder es gab Vertreter der letzteren an Stellen, wo sie nachträglich vollständig ausgestorben sind und wo die gegenwärtigen Verhältnisse auch ohne weiteres keinerlei Rückschluß auf jener früheres Vorhandensein zulassen. Andererseits kann aus der früheren Verteilung von Land und Wasser, Höhen und Tiefen, Pflanzenwuchs und unfruchtbarem Boden die Möglichkeit erschlossen werden, wie so viele uns auffallende Züge in der jetzigen Verteilung des tierischen Lebens durch mehr oder minder ausgedehnte Wanderung von Gruppen und Arten zustande kamen.

Neben dem Studium der heutigen geographischen Verbreitung ist deshalb eine möglichst ausgedehnte Berücksichtigung der Verhältnisse in der Vergangenheit nötig. Durch schrittweises Verfolgen der Veränderungen, welche die Ausbreitung einer natürlichen Abteilung im Laufe der Zeiten erfahren hat, kann einmal die Erklärung der heutigen Verhältnisse angestrebt werden, und das andere Mal der Werdegang in der Erfüllung des Lebensraumes oder in der

Zurückziehung auf ein engeres Wohngebiet aufgeklärt werden. Deshalb hat die zweite Forderung für ein zielbewußtes Arbeiten in der Tiergeographie dahin zu gehen, daß die Darstellung der Verbreitung einer Tiergruppe sowohl die heutigen wie die vergangenen Erscheinungen zu berücksichtigen und zu einem erklärenden Gesamtbilde auf historischer Grundlage zu verwerten hat.

Endlich hat die Einteilung der Erde in Tiergebiete, die von Gleichheit der Formen innerhalb der einen Grenze und Verschiedenheit dieser von den außerhalb dieser Grenzen wohnenden ausgeht, die natürliche Verwandtschaft der Tiere aufs genaueste zu berücksichtigen, weil ja das Zustandekommen artlicher Unterschiede mit der Entwicklung in getrennten Gebieten verknüpft ist. Die Hülfe der wissenschaftlichen Systematik soll daher für die Aufstellung der Regionen stets in Anspruch genommen werden.

16. Kapitel. **Gültigkeit von Landgebieten.**

Man pflegt tiergeographische Abteilungen der Erde gern durch natürliche Umrisse zu begrenzen, die bei größerem Umfange ganze Erdteile umfassen, bei geringerem in Meeresarme, Ströme, Gebirgsketten, Wüstenzonen u. a. gelegt werden. Dies Verfahren entspricht in der Tat den Ursachen, welche die Tierverbreitung selber regeln, denn jene Grenzen stellen Gebiete abweichender Lebensbedingungen dar, die einer Fauna das Überschreiten nicht ermöglichen oder doch erheblich erschweren. Es ist aber eine Erfahrung, daß das Erdbild sich mit der Zeit ändert, im kleinen bisweilen schnell, auf weitere Ausdehnung hin im Verlaufe langer Zeiträume. Die mit diesen Änderungen einhergehende Verschiebung der Lebensbedingungen muß

aber stets auch die von ihnen abhängige Tierwelt in Bewegung setzen und die Weise ihrer Verteilung modeln, weshalb eine Darstellung der letzteren durch Aufsuchen zoogeographischer Regionen nur der Ausdruck des gegenwärtigen Zustandes sein kann, dem Zustande aber in der geologischen Vergangenheit gewöhnlich keinen Ausdruck verleiht. Insbesondere ist diese beschränkte Fähigkeit der Tatsachenwiedergabe bei der Beurteilung des Wertes tiergeographischer Karten zu beachten, da diese noch weniger als die sprachliche Darstellung die Wandelbarkeit der vorgeführten Bilder ausdrücken können.

Weiterhin muß auf die schwankende Bedeutung der Grenzen hingewiesen werden, die man für die einzelnen Gebiete ausfindig macht. Sie sind nur selten solche scharf ausgeprägte Scheiden, wie sie als Linien auf den Karten erscheinen, die von den Angehörigen der anstoßenden Bezirke nicht überschritten würden, kommen als solche vielmehr nur da vor, wo sie mit besonders markanten Zügen der Bodengestaltung zusammenfallen, z. B. als Meeresarme oder Gebirgsketten, die, von den Regenwinden im rechten Winkel getroffen, eine sehr ungleiche Verteilung der Feuchtigkeit und damit des Pflanzenwuchses herbeiführen. Die Landgrenze zwischen zwei Regionen wird daher meist keine Linie, sondern ein Grenzsaum, ein Übergangsstreifen von verschiedener Breite sein, auf dem die Faunen beider Seiten sich mischen, und dies eingeschaltete Mischgebiet selbst wird sich unmerklich in beide Regionen hinein erstrecken.

Auch die Gültigkeit jeder Gebietseinteilung für die ihr unterlegten Fälle ist keine unbeschränkte. Es gibt immer eine Anzahl von chorologischen Tatsachen, die nicht in das Schema hineinpassen und der natürlichen Begrenzung des betreffenden Gebietes zu widersprechen scheinen. Es wäre jedoch ein Fehler, solche auch noch so vereinzelten Aus-

nahmen zu vernachlässigen; gerade sie fordern vielmehr eine genaue Untersuchung heraus, denn es ergibt sich alsdann von vielen Fällen solcher abweichender Verbreitung, daß sie auf Zustände der geologischen Vergangenheit zurückweisen und es ermöglichen, auf frühere Verteilung von Land und Wasser, von abweichenden klimatischen und anderen Verhältnissen Rückschlüsse zu ziehen, auf die man bei einseitiger Betrachtung der normalen, das will heißen, der gegenwärtigen Zustände nicht kommen würde.

Aus diesen Einschränkungen erhellt, daß die Aufstellung von Tiergebieten größeren und geringeren Umfanges ebensowie die Festlegung ihrer Grenzen nicht der Endzweck, sondern nur ein Mittel zoogeographischer Forschung sein darf. Ihre Wichtigkeit liegt in der Leistung, die Einzelfälle übersichtlich zu gruppieren und die jeweilige Verbreitung jeder Tierart durch ein Schlagwort in faßlicher und leicht im Gedächtnisse haftender Weise zu kennzeichnen. Die Darstellbarkeit im Kartenbilde macht sie besonders für museologische Zwecke geeignet. Ferner fallen infolge der schematischen Abgrenzung die sich dieser nicht fügenden, abnormen Verbreitungsfälle leicht in die Augen. Jedenfalls muß immer beachtet werden, daß jede tiergeographische Einteilung nur die Verbreitung solcher Tiere wiedergeben kann, die sich gleichen Lebensbedingungen fügen oder von gleichem geologischen Alter sind.

17. Kapitel. **Die Einteilung von Sclater und Wallace.**

Im Jahre 1858 fand der englische Ornithologe Ph. L. Sclater auf Grund genauer Untersuchungen über die Verbreitung der Singvögel eine Einteilung der Festländer im Tiergebiete heraus, die eine große Bedeutung erlangt hat. Seine „Regionen“ waren die folgenden:

1. Paläarktische Region: Europa, das gemäßigte Asien und Nordafrika bis zum Atlas.

2. Äthiopische Region: Afrika südlich vom Atlas, Madagaskar und die Maskarenen mit Südarabien.

3. Indische Region: Indien südlich vom Himalaja bis Südchina und den großen Sundainseln.

4. Australische Region: Celebes, Lombok und die östliche Inselwelt, Australien und die Inseln der Südsee.

5. Nearktische Region: Grönland und Nordamerika bis Nordmexiko.

6. Neotropische Region: Südmexiko, die Antillen und Südamerika.

Diese Einteilung hat A. R. Wallace 1876 aufgenommen und mit einigen geringen Abänderungen auf die Säugetiere angewendet, außerdem zerlegte er jede der sechs Sclaterschen Regionen in vier Unterabteilungen oder Subregionen. Wallace suchte nachzuweisen, daß nicht nur Säugetiere und Vögel wegen ihrer Abhängigkeit von gleichen Verbreitungshemmnissen jener Einteilung entsprächen, sondern auch die übrigen Tierklassen — eine Annahme, für deren Irrtümlichkeit unsere früheren Betrachtungen die Bedingungen enthalten.

Im folgenden Kapitel sollen die Tiergebiete der Erde in der Abgrenzung vorgeführt werden, welche die Verbreitung der beiden obersten Tierklassen nach dem heutigen Stande der Kenntnisse ergibt; diese Abteilungen werden in übertragenem Sinne vielfach auch für die Chorologie der übrigen Tierwelt gebraucht und erleichtern in der Tat wegen ihrer Kürze und allgemeinen Anwendung das Verständnis um so mehr, als für diese solche mit den großen Zügen des gegenwärtigen Erdbildes sich meistens deckende Einteilungen aus Gründen der Entwicklungslehre, wie wir sahen, nicht möglich sind.

18. Kapitel. **Die Tiergebiete für Säugetiere und Vögel.**

Wenn die Tierformen, welche für Sclaters oben aufgeführte Regionen bezeichnend sind, einer vergleichenden Betrachtung unterzogen werden, so ergibt sich, daß diese Regionen sich untereinander nicht in dem gleichen Verhältnisse unterscheiden. Die Säugetiere der paläarktischen Region sind z. B. von denen der neotropischen weit mehr verschieden als von denen der äthiopischen, während die australische ganz andere Züge aufweist als alle anderen, selbst als die ihr benachbarte indische. Man hat es deshalb für praktisch befunden, mehrere unter diesen Gebieten auf Grund der größeren Ähnlichkeit ihrer Bevölkerungen zusammenzufassen und als ein größeres „Reich" den übrigen ebenfalls zu diesem Range erhobenen gegenüberzustellen. Und dieses Vorgehen hat tatsächlich seine natürliche Begründung, weil die damit geschaffenen Reiche den großen Entwicklungszentren entsprechen, die der Stamm der Säugetiere — und wohl auch der Vögel — seit dem Beginne der Tertiärzeit genommen hat.

Demnach können wir folgende Reiche und Gebiete feststellen, deren Grenzen ohne weiteres aus Karte 1 ersichtlich sind.

I. Arktogäa:

1. Holarktisches Gebiet.
2. Äthiopisches Gebiet.
3. Madagassisches Gebiet.
4. Indisches Gebiet.

II. Notogäa:

5. Papuanisches Gebiet.
6. Australisches Gebiet.
7. Neuseeländisches Gebiet.

8. Polynesisches Gebiet.
9. Hawaiisches Gebiet.

III. Neogäa:

10. Neoboreales Gebiet.
11. Neotropisches Gebiet.

Man kann den Bestand unserer Tiergebiete an Säugetieren und Vögeln nebeneinander vorführen, weil beider Verbreitung nicht nur in großen Zügen, sondern nicht selten bis auf Einzelheiten übereinstimmt. Wenn dabei die in obiger Aufzählung beobachtete Reihenfolge nicht innegehalten wird, so hat dies praktische Gründe. Wollten wir nämlich mit dem uns geographisch am nächsten angehenden holarktischen Gebiete beginnen, so müßten vielfach negative Eigenschaften, das Fehlen vieler Tierformen die Kennzeichnung abgeben, während das umgekehrte Verfahren uns gleich mit dem Reichtum der tropischen Lebewelt bekannt macht.

19. Kapitel. **Notogäa.**

A) Säugetiere.

Was die Säugetiere anlangt, so unterscheidet sich das notogäische Reich von den beiden anderen sehr wesentlich dadurch, daß es von jeher die Heimat der einen großen Unterordnung der Beuteltiere, der Diprotodonten*), und der wunderbaren eierlegenden Kloakentiere, der Monotremen, war. Allerdings ist keine dieser beiden Gruppen über das ganze Reich verbreitet. Vor allem besitzen Polynesien und Neuseeland außer einigen Rattenarten, die möglicherweise spät eingewandert oder eingeschleppt sind, nur Flattertiere. Sonst sind die Beutler in jedem Gebiete mit

*) Das Vorkommen einiger Arten auf den zum indischen Gebiete gehörigen kleinen Sundainseln bedeutet keine grundsätzliche Ausnahme. Auch in Neogäa finden sich einige, aber sehr vom Typus abweichende Vertreter.

ausgeprägter Säugetierwelt vertreten, die Monotremen jedoch auf das australische und papuanische Gebiet beschränkt.

Australisches Gebiet. — Hier allein findet sich das einen besonderen Typus der Kloakentiere bildende Schnabeltier (Ornithorhynchus anatinus) und aus der anderen Familie der Ameisenigel, der gemeine fünfzehige Ameisenigel (Echidna aculeata).

Die Beuteltiere (Marsupialia) zerfallen nach wichtigen Eigentümlichkeiten des Gebisses in die zwei Unterordnungen der Diprotodonten (für Notogäa eigentümlich) und der Polyprotodonten (auch in Neogäa).

Von Angehörigen der ersten Unterordnung sind die Känguruhs (Macropodidae) echte Charaktertiere Australiens, auch die meisten Arten der typischen Gattung Macropus sind ebenso auf den Kontinent beschränkt wie die Bergkänguruhs (Petrogale), nagelschwänzigen Wallabys (Onychogale), Hasenspringer (Lagorchestes) und die Känguruhratten mit mehreren Gattungen.

Aus der nächsten Familie der Phalanger (Phalangeridae) hat das australische Gebiet eine Anzahl Vertreter von sehr verschiedenem Aussehen und Lebensweise, die oftmals ganz täuschend gewissen Formen der Nagetiere unter den höheren Säugetieren, den Placentaliern, ähneln. So gibt es ein Beuteleichhorn (Petauroides), einen Flatterbeutler (Petaurus) und fliegende Beutelmäuse (Acrobates); durch zwerghafte Kleinheit erinnern die Beutelbilche (Dromicia) an unsere Haselmäuse. Mehr den Halbaffen ähneln die Kusus (Phalanger), die als Baumtiere in der Gattung Pseudochirus sogar einen Wickelschwanz besitzen. Dagegen ist der bärenartig plumpe, aber kleine Koala (Phascolarctos) ungeschwänzt.

An letzter Stelle unter den Diprotodonten wäre die Familie der Wombats (Phascolomys) zu nennen, die im

Gebiß den Nagern sehr ähnlich, sich nach Figur und Lebensweise wohl mit unserem Dachse vergleichen lassen.

Während wir Angehörigen der Diprotodonten außerhalb Notogäas nicht begegnen, sind die polyprotodonten Beuteltiere weit abseits vom australischen Gebiete ebenfalls vorhanden: die Familie der Beutelratten (Didelphyidae) ist es, die als Opossums oder Äneasratten auch in der neuen Welt gefunden werden. Sonst aber ist diese Unterordnung zu eigentlichem Formenreichtum nur in Australien entwickelt. Wir haben da z. B. die Beutelmarder (Dasyuridae) von echtem Raubtierhabitus, und zwar auf dem Kontinente die kleineren Beutelmarder selbst, während der den Schafherden gefährliche Beutelwolf (Thylacinus) in der Gegenwart auf Tasmanien beschränkt ist. Den holarktischen Springmäusen ähneln die Beutelspringmäuse (Antechinomys), und an den großen südamerikanischen Ameisenlöwen gemahnt durch seine buntgestreifte Färbung und die Ernährung der Ameisenbeutler (Myrmecobius).

Das merkwürdigste hierher gehörende Tier aber ist der Beutelmaulwurf (Notoryctes typhlops), an Körperform, Größe, Färbung und Gewohnheiten ein Seitenstück unseres Maulwurfs, den man erst vor nicht langer Zeit in den Sandwüsten Südaustraliens entdeckte.

Außer den Marsupialien kommen in Australien nur spärliche Vertreter zweier nicht flugfähiger Familien der placentalen Säugetiere vor und von allen ist es wahrscheinlich, daß sie erst sehr spät — am Ende der Tertiärzeit — dort eingewandert sind, als der Typus der Beuteltiere schon eine reiche Formenentfaltung gewonnen hatte. Die vorhandenen Nagetiere sind an Artenzahl gering und gehören sämtlich zu den echten Mäusen (Muridae). Die Biberratte (Hydromys chrysogaster) ist ein echtes Wassertier mit Schwimmhäuten an den Füßen und hat Verwandte auf der Philippineninsel

Luzon. Den australischen Wildhund oder Dingo (Canis dingo) hielt man früher für einen verwilderten Haushund, doch beweist das Vorkommen seiner fossilen Reste zusammen mit denen ausgestorbener Beuteltiere, daß er schon in der Vorwelt auf australischem Boden einheimisch gewesen ist.

Die Flattertiere (Chiroptera) Australiens sind mit den asiatischen Gattungen verwandt.

Papuanisches Gebiet. — Auf Neu-Guinea und den benachbarten Inselgruppen wiederholen sich manche australische Gattungen von Beutlern wie Känguruhs, Baumkänguruhs, Flatterbeutler und Kusus, und die Gattung Dorcopsis unter den erstgenannten ist sogar eigentümlich. Außerdem besitzt das Gebiet einen abweichenden Ameisenigel (Proechidna) für sich.

Das Polynesische, Hawaiische und Neuseeländische Gebiet sind alle durch das Fehlen aller Säugetiere, die ursprünglich einheimisch sein könnten, mit Ausnahme einiger Fledermäuse gekennzeichnet.

B) Vögel.

Die Vogelwelt ist in Notogäa besonders reich und formenschön entwickelt — so reich, daß man das ganze Gebiet schon als Ornithogäa („Land der Vögel") bezeichnet hat. Es sind besonders die Lauf- oder straußartigen Vögel, die Raben, Papageien und Tauben, die hier in eigenartiger und im Gefieder vielfach sehr prächtiger Erscheinung auftreten und durch ihre Zahl sogar das landschaftliche Bild beeinflussen. Wenn auch nicht so stark wie bei den Säugetieren ausgesprochen, ist doch auch das Fehlen mancher sonst so weit verbreiteter Familien sehr bemerkenswert, so der echten Finken, Spechte, Geier und Fasanen.

Elf Familien sind für das notogäische Reich eigentümlich oder überschreiten nur gerade seine Grenzen in einigen

Arten: die Paradiesvögel (Paradiseidae), Honigsauger (Meliphagidae), Leierschwänze (Menuridae), Strauchvögel (Atrichiidae), Kakadus (Cacatuidae), Plattschweifsittiche (Platycercidae), pinselzüngigen Papageien (Trichoglossidae), Zahntauben (Didunculidae), Kronentauben (Gouridae), Großfußhühner (Megapodiidae) und Kasuare (Casuaridae).

1. Papuanisches Gebiet. — Einen der auffallendsten Züge der papuanischen Vogelwelt bildet die Menge der schön und prächtig gefärbten Arten im Verhältnis zu den unscheinbaren. Dies ist teilweise der großen Zahl von Papageien zuzuschreiben, die mit grünen, roten, blauen und gelben Tönen geziert sind (Eclectus, Eos, Domicella, Charmosyna), teils den zahlreich vorhandenen metallglänzenden Eisvögeln (Halcyon) und den zu den Raben gehörenden Paradiesvögeln, deren Gefiederpracht und Auszeichnung mit eleganten Schmuckfedern alles hinter sich läßt, was eine schönheitsbedürftige Phantasie nur aussinnen könnte.

Aus den vielen für dieses Gebiet bezeichnenden Gattungen seien nur genannt die buntschillernden Fliegenfänger Todopsis, langschwänzigen Eisvögel (Tanysiptera), noch ein sonderbarer großer Eisvogel mit beinahe froschähnlichem Kopfe (Clytoceyx rex), der schwarze Kakadu (Solenoglossus), winzig kleine Spechtpapageien (Nasiterna) und die größten aller Taubenarten, die schönen Krontauben (Goura).

2. Polynesisches Gebiet. — Die Vogelwelt, die ja diesem Sondergebiete ganz allein sein positives zoogeographisches Gepräge gibt, weist neben australischen und arktogäischen auch eine Reihe eigentümlicher Formen auf. Darunter sind besonders Plattschweifsittiche (Pyrrhulopsis, Cyanorhamphus), zierliche pinselzüngige Papageien (Coriphilus), der Starvogel Aplonis und die merkwürdige, auf Samoa

Manu-mea genannte Zahntaube (Didunculus strigirostris) hervorzuheben.

3. Hawaiisches Gebiet. — Außer mehreren besonderen Gattungen der Fliegenschnäpper (Chasiempis) und Honigsauger (Moho, Chaetoptila) gibt es hier eine nirgend anders vorkommende Familie von Sperlingsvögeln, die Drepanididae, die sich durch starke Verschiedenheit der Schnabelformen bei den einzelnen Angehörigen auszeichnet. Bei den einen (Hemignathus) ist der Schnabel lang und sichelförmig und dazu der Unterschnabel nur halb so lang wie der obere, bei den anderen (Loxops) kurz und kräftig wie bei unserem Dompfaffen.

4. Australisches Gebiet. — Auch dieser Teil Notogäas verfügt über eine sehr eigenartige Vogelfauna, was sich allerdings mehr auf die Zahl der besonderen Arten (etwa neunzehn Zwanzigstel der Gesamtzahl), als auf die der Gattungen gründet. Es besitzt als auffälligste Formen die metallschwarzen Paradiesvögel (Ptilorhis) und die verwandten Laubenvögel (Ptilonorhynchus), die auf der Erde zu ihrer Belustigung künstliche Laubengänge bauen, ohne etwa darin zu brüten. Ferner der in Höhlen wohnende Erdpapagei (Geopsittacus) und der wundervolle Leiervogel (Menura superba), welcher der größte Singvogel ist und mit der eleganten Lyraform seines Schweifes ganz einzig dasteht. Das Vorhandensein einer Trappe (Eupodotis) ist bemerkenswert, da ihre Verwandten Indien und Afrika bewohnen. Die Strauße sind durch den Emu (Dromaeus Novae Hollandiae) vertreten, der zwar mit den Kasuaren des papuanischen Gebietes verwandt ist, aber manche Eigenheiten hat.

5. Neuseeländisches Gebiet. — In der Ornis von Neuseeland haben wir ein schönes Beispiel der Wirkung, welche die Absonderung des Lebens auf einer entlegenen

Gruppe großer Inseln hervorzubringen vermag, denn bei unverkennbaren Beziehungen zur australischen und polynesischen Fauna haben doch die dortigen Vögel eine ganze Reihe eigener und nach besonderen Richtungen hin entwickelter Formen aufzuweisen. Unter den 21 eingeborenen oder „endemischen“ Gattungen sind folgende besonders erwähnenswert: Prosthemadera, der Predigervogel, den man wegen seines Federschmuckes und der volltönenden Stimme gern im Käfig hält. Zu den Staren gehört der Lappenvogel (Heteralocha) mit dem ganz einzig dastehenden Merkmal, daß das Männchen einen spitzen und geraden, das Weibchen aber einen sichelartig gebogenen Schnabel hat. Die Nestorpapageien (Nestor) dürften den Grundtypus der Kakadus darstellen; noch merkwürdiger ist der Eulenpapagei (Stringops habroptilus), der bei nächtlicher Lebensweise das weiche Gefieder und den Gesichtsschleier der Eulen besitzt. Die Wasserralle (Notornis) hat nur noch zum Fliegen untaugliche Flügel. Wohl am merkwürdigsten aber sind die Schnepfenstrauße oder Kiwis (Apteryx).

20. Kapitel. **Neogäa.**

Es würde auf den ersten Blick hin natürlicher erscheinen, die Grenze zwischen dem arktogäischen und neogäischen Reiche in anderer Weise zu ziehen, als es in der früher gegebenen Übersicht und auf Karte 1 geschehen ist; in der Tat haben viele Tiergeographen nach Wallaces Vorgang nur Süd- und Mittelamerika in Neogäa einbezogen.

Man kann jedoch feststellen, daß ungefähr nördlich des 45.° n. Br. die Mehrzahl der nordamerikanischen Säugetiere und Vögel zu Gattungen gehört, die auch in der alten Welt einheimisch sind; wir nennen sie als solche „holarktische“ Typen. Südlich jener Linie hausen größtenteils Formen,

deren Ursprung entweder nachweislich in Südamerika ruht oder die sich wahrscheinlich in jenem Teile Nordamerikas selber entwickelt haben. Der Zusammenhang der letzteren Fauna mit der neotropischen, der ersteren mit der europäisch-asiatischen ist daher unverkennbar, und die tiergeographische Einbeziehung der beiden so entstehenden Hälften Nordamerikas einerseits in das holarktische Gebiet Arktogäas, andererseits in Neogäa ganz am Platze.

Auch die Grenze zwischen beiden ist keine so unbestimmte, wie sie auf unserem Kartenbilde erscheint, denn sie ist durch die geologische Beschaffenheit der Erdrinde daselbst festgelegt. Auf jenem Saume nämlich, wo die holarktische und die neoboreale Fauna sich berührt und gelegentlich mischt, verläuft die Südgrenze der einstigen diluvialen Vereisung, die in der Eiszeit das nördliche Nordamerika bedeckte. Diese Eisbedeckung war es, die dereinst die empfindlicheren, aus dem Süden herstammenden Formen wieder dorthin zurückdrängte, so daß auch jetzt nach dem Verschwinden der großen Eiskappe der einst von ihr bedeckte Boden von jenen gemieden wird, während die aus dem nördlichen Asien einwandernden „holarktischen" Tiere ihnen zusagende Lebensbedingungen fanden und sich nach Süden bis an eben dieselbe Grenze ausbreiteten, wo sie mit den eingeborenen amerikanischen, d. h. neogäischen Formen zusammentrafen.

Dieses Beispiel gibt einen guten Begriff von den engen Beziehungen, die zwischen Zoogeographie und Geologie bestehen.

A) Säugetiere.

Nach seinem Besitzstande an eigentümlichen Säugetierformen ist das neogäische Reich von einer hervorragenden Selbständigkeit, denn es besitzt eine so lange Reihe von eigentümlichen Typen, wie sie kein anderer Kontinent aufzuweisen

hat, nicht einmal das an merkwürdigen Geschöpfen so reiche Australien. Denn dessen endemische Säugerfauna setzt sich ganz überwiegend aus Angehörigen der einzigen Ordnung der Beuteltiere zusammen, während in Neogäa viele Familien aus verschiedenen Ordnungen eigentümlich sind. Als solche seien genannt: die wickelschwänzigen Affen (Cebidae) und die Krallenaffen (Hapalidae), die blutsaugenden Fledermäuse oder Blattnasen (Phyllostomatidae), die Nasenbären und Waschbären (Procyonidae), die Pekaris unter den Schweinen, die Taschenratten (Geomyidae), die Lamas und Alpakas, Faultiere, Gürteltiere und Ameisenfresser.

Andererseits fehlen hier weit verbreitete arktogäische Typen, die bis hart an die Grenze heranreichen, z. B. die Murmeltiere, Lemminge, Springmäuse und Pfeifhasen, während die Insektenfresser, Eichhörnchen, Hasen und Rinder das Reich nur eben betreten oder aber sehr schwach vertreten sind.

Neotropisches Gebiet. — Die Affen der neuen Welt, die auf ihre tropischen Wälder beschränkt sind, unterscheiden sich bei aller äußeren Ähnlichkeit mit ihren altweltlichen Brüdern doch sehr durch die breite Nasenscheidewand und den Mangel von Backentaschen und Gesäßschwielen. Für die eine der beiden Familien, in die sie zerfallen, die Klammeraffen (Cebidae), kommt noch der Greifschwanz als Unterscheidungsmerkmal dazu, während die andere Familie, die kleinen Krallenaffen (Hapalidae) an den Fingern — mit Ausnahme des hinteren Daumens — Krallen statt der Nägel tragen.

Aus den Handflüglern wurden bereits die blutsaugenden Blattnasen oder Vampire (Phyllostomatidae) erwähnt.

Die Insektenfresser sind im festländischen Teile des Gebietes fast gar nicht vorhanden, nur zwei Arten Spitzmäuse haben von Norden her Mittelamerika erreicht. Merk-

würdig ist dagegen das Vorkommen einer besonderen Familie Solenodontidae auf den Antillen, weil diese ihre nächsten Verwandten in den Borstenigeln oder Tanreks (Centetes) Madagaskars haben.

Auch die Raubtiere sind zwar in zahlreichen Arten, aber nur in wenigen durchaus bezeichnenden Gestalten vorhanden. Gänzlich fehlen die Zibetkatzen (Viverridae) und Hyänen (Hyaenidae); allerdings erstreckt sich dieser Mangel auf die neue Welt überhaupt. Während die Marder geringe Artenzahl haben, sind die katzenartigen Räuber zahlreich. Echte Wölfe fehlen mit einer sehr bemerkenswerten Ausnahme, dem Canis antarcticus der Falklandsinseln, und auch alle Füchse bilden eine Gruppe für sich, die von den echten Füchsen anderer Gebiete, auch des neoborealen, ganz verschieden ist. Die Familie der Bären sehen wir allein durch den Brillenbären (Ursus ornatus) vertreten, der ganz isoliert auf den Hochlanden von Chile haust. Von den Kleinbären (Procyonidae) kommen die Waschbären (Procyon) auch neoboreal, die Nasenbären (Nasua) und die mit den Greifschwanzaffen vergleichbaren Wickelbären (Cercoleptes) nur hier vor.

Die Ordnung der Huftiere ist in Südamerika gegenwärtig sehr dürftig vertreten und fehlt gänzlich in Westindien. Eigentümlich sind die Pekaris oder Bisamschweine (Dicotyles), die Lamas und Guanakos, eigentümliche Hirsche (Pudua) und mehrere Arten von Tapiren, denen man sonst nur noch in der indischen Region begegnet. Vermißt werden alle echten Schweine (Suidae) und viele in der alten Welt so verbreitete Wiederkäuerformen, wie die echten Hirsche, Antilopen, Schafe, Ziegen und Rinder.

Mit Nagetieren, und zwar bemerkenswerten Formen, ist unser Gebiet recht gut versorgt, denn von den siebzehn Familien kommen neun hier vor, und vier gehören ihm aus-

schließlich an. Von einer fünften (Octodontidae) kommen außerhalb nur einige Vertreter in Afrika vor und eine sechste (Stachelschweine, Hystricidae) ist mit zwei fast ausschließlich Südamerika zukommenden Gattungen vertreten. Schwach ist es allerdings um die eichhornartigen Nagetiere (Sciuromorpha) bestellt, von denen nur die echten Eichhörnchen in wenig zahlreichen Arten vorhanden sind, dagegen können die stachelschweinartigen Tiere oder Hystrikomorphen als die charakteristischen Nager des neotropischen Gebietes angesehen werden, da deren sämtliche sechs Familien vorkommen. Endemisch sind die Meerschweinchen (Caviidae), von denen das sogenannte Wasserschwein oder Kapybara (Hydrochoerus) zugleich das größte lebende Nagetier ist. Die nahe verwandte Familie der Dasyproctidae zählt den schmucken Goldhasen oder Aguti zu ihren Angehörigen. Eigentümlich sind auch die pelzwerkliefernden Chinchillas und die Viscachas (Lagostomus). Aus den schon genannten Octodontidae sei der in Größe, Betragen und wertvollem Balge an den nordischen Biber erinnernde Sumpfbiber (Myacastor coypus) hervorgehoben. Von den echten Hasen (Leporidae) finden wir im ganzen Gebiete nur zwei Arten, und die Pfeifhasen (Ochotonidae) fehlen gänzlich.

Als für Neogäa sehr bezeichnend können wie die dortigen Edentaten oder Zahnarmen ansehen. Während aber die hierzu gehörigen Gürteltiere ziemlich in die gemäßigte Zone hineinreichen, sind die an tropische Wälder gebundenen Faultiere und Ameisenbären (Myrmecophagidae) südlich knapp bis Paraguay zu beobachten.

Von Beuteltieren finden wir die beiden Unterordnungen der Di- und Polyprotodonten und zwar von ersteren eine ganz eigenartige Gattung von kleinem Wuchse und mäuseartigem Aussehen (Caenolestes); sie steht in Neogäa ganz allein da, während ihre — allerdings sehr entfernten

— Verwandten auf Notogäa beschränkt sind. Die andere Unterordnung weist die Familie der Opossums (Didelphiydae) auf, deren meiste Arten unserem Gebiete angehören; nur eine, das gemeine Opossum (Didelphys marsupialis) greift auch in das neoboreale über.

Neoboreales Gebiet. — Die Säugetierfauna der Nordhälfte von Neogäa ist nur ein schwacher Abglanz des reichen, nach so fremdartigen Mustern hin entwickelten Tierlebens der neotropischen Region. Zahlreicher als in dieser sind die Insektenfresser, von denen namentlich die ihr fremden Maulwürfe gleich durch drei Gattungen (Blarina, Scalops, Scapanus) vertreten sind.

Weiterhin müssen besonders die Nager durch eine gewisse Zahl besonderer Typen auffallen. Namentlich die mit gewaltigen Nagezähnen und Backentaschen ausgerüstete Familie der Taschenratten oder „Goffer" (Geomyidae) hat hier zahlreiche Formen entwickelt, die sich auf Gattungen von sehr verschiedenem Aussehen verteilen.

Von den Huftieren sind Arten der neuweltlichen Hirsche (Gattung Cariacus) besonders häufig, und hier ist auch die eigentliche Heimat eines ganz absonderlichen Wiederkäuers, der Gabelgemse (Antilocapra), obwohl sie auch weiter nördlich in das holarktische Gebiet eindringt. Dies Tier unterscheidet sich von den anderen hohlhörnigen Huftieren durch einen merkwürdigen Bau seiner Hörner, die aus verwachsenen Haaren gebildet, geweihähnlich verzweigt sind und wie bei den Hirschen periodisch von den knöchernen Stirnzapfen abgeworfen werden.

B) Vögel.

An Vögeln ist Neogäa noch bedeutend reicher als an Säugetieren, und die zoogeographisch so herausgehobene Stellung des Reiches offenbart sich besonders in der großen

Zahl von eigenen Familien, die es besitzt. Zwar ist die Mehrheit davon dem tropischen Teile des Reiches, also dem neotropischen Gebiete allein zugewiesen, aber auch dem Ganzen kommen so ausgesprochene Charakterzüge zu, wie sie kaum eins der anderen Reiche besitzt. Wir haben nämlich unter den Sperlingsvögeln die sehr mannigfaltig ausgebildete Familie der Tangaren (Tanagridae), die Spottdrosseln (Mimidae) und die Stärlinge (Icteridae), dann die zu den Schwirrvögeln gehörenden wunderbaren Kolibris (Trochilidae). Die Papageien sind durch die Keilschwanzsittiche (Conuridae), mit den großen und farbenschönen Aras, die Paarzeher durch die Madenhackerkuckucke (Crotophaginae) besonders vertreten. Unter den Raubvögeln nehmen gewisse Geier (Cathartidae), zu denen auch der Kondor gehört, eine sehr eigentümliche Stellung ein, und die Hühner zeichnen sich durch die anmutigen Baumwachteln (Odontophoridae) aus.

Neotropisches Gebiet. — Allein unter den sperlingsartigen oder Singvögeln haben nicht weniger als sieben Familien hier ihre besondere Heimat und von diesen bilden vier sogar eine Unterordnung der Singvögel oder Passeres für sich, nämlich die der Ameisendrosseln oder Tracheophonae; die anderen drei Familien aber sind die Hauptmasse einer zweiten Unterordnung Oligomyodae, die außerhalb Neogäas nur durch wenige andere Familien von meist sehr beschränkter Artenzahl und Verbreitung dargestellt ist.

Wir hätten zunächst die echten Ameisendrosseln (Formicariidae) und dann die im Bau des Schwanzes und in der kletternden Lebensweise vielfach an die Spechte gemahnenden Steigdrosseln (Dendrocolaptidae) zu nennen. Zu diesen gehören auch die merkwürdigen Töpfervögel (Furnariinae), die auf Baumzweigen aus Lehm ein backofenförmiges Nest erbauen. Weiter die Pflanzenmäder (Phytotomidae), die

zierlichen Manakins (Pipridae) und farbenprächtigen Kotingas (Cotingidae), zu denen auch die sonderbaren „Klippenhühner" (Rupicola) und die Glockenvögel (Chasmorhynchus) gehören; jene durch ihr feuerfarbenes Gefieder und die Tanzvorstellungen bekannt, die sie einander geben, diese mit ihrem tiefen an Glockenklänge erinnernden Rufe eine oftgenannte Belebung der tiefschweigenden Urwälder Brasiliens. Den auch im neoborealen Gebiete, wenn auch schwach, vertretenen Tangaren schließen sich in der Gefiederpracht die reizenden Zuckervögel (Caerebidae) an.

Die Schwirrvögel haben eine höchst eigentümliche Familie von Nachtschwalben (Steatornithidae) hervorgebracht, die gesellig in Höhlen leben und sich nicht wie die übrigen Ordnungsmitglieder von Kerbtieren, sondern von Früchten nähren.

Unter den Paarzehern haben wir zuerst die barocken Pfefferfresser oder Tukans (Rhamphastidae). Die prachtvoll metallischen Glanzvögel oder Jakamars (Galbulidae), die Faulvögel (Bucconidae), die Sägeracken (Momotidae) mit sägeartigen Schnabelkanten und spatelartig gebildeten Schwanzfedern und die sonderbaren kleinen Plattschnäbel (Todidae) der Antillen stehen sehr für sich. Ebenso ist es mit den stattlichen Vertretern der Hühnervögel, den Hokkos (Cracidae), denn sie haben keine unmittelbaren Beziehungen zu irgend welcher Familie der alten Welt. Die Steißhühner (Crypturi) müssen sogar als eine besondere Ordnung angesehen werden. Ganz besondere Familienvertreter der Schreitvögel sind das sogenannte Schopfhuhn von Guiana (Opisthocomus), die Seriema oder Schlangenstorch (Cariama) von den Ebenen Brasiliens, der Trompetervogel (Psophia) der Amazoneswälder und der gehörnte Wehrvogel (Palamedea). Die südamerikanischen Strauße oder Nandus (Rhea) sind zwar den afrikanischen im Bau des Körpers

und Gefieders ähnlich, aber durch ihren dreizehigen (bei letzteren nur zweizehigen) Fuß sehr unterschieden.

Neoboreales Gebiet. — Die Eigentümlichkeiten der neoborealen Avifauna halten keinen Vergleich mit denen des südlichen Nachbargebietes aus, denn es gibt keine abgegrenzten Vogelfamilien, die sie vor diesem voraus hätte, vielmehr müssen wir bis auf die Unterfamilien und Gattungen zurückgehen, um das Gebiet zoogeographisch abzugrenzen. Aber selbst diese Typen binden sich vielfach nicht an die von uns angenommenen Grenzen, sondern bewohnen auch anstoßende neotropische und holarktische Gebietsteile.

Beachtenswert als Unterschied ist zunächst der Besitz von echten Raben (Corvinae), zu denen auch die Krähen und Dohlen gehören; diese sonst kosmopolitischen Vögel fehlen nämlich in ganz Südamerika, während sie sich allerdings noch in Guatemala und Westindien finden. Auch die Spechtmeisen (Sittinae), Baumläufer (Certhiinae) und Gimpel (Loxiinae) erreichen hier ihre Südgrenze. Eine besondere Unterfamilie der Meisen (Chamaeinae) ist dem Gebiete eigen, und die Waldhühner (Tetraoninae) haben einen besonderen Reichtum von Haselhühnern in verschiedenen Gattungen entfaltet.

21. Kapitel. Arktogäa.

Die Verschiedenheit Arktogäas von Neogäa ist bei weitem nicht so stark wie die von Notogäa, weil letzteres Reich in seinem Reichtum eigentümlich entwickelter Lebewesen sehr für sich abgeschlossen ist, während sich zu beiden Seiten der Grenze gegen das neogäische Reich ziemlich viele gemeinsame Züge finden. Immerhin ist die Verschiedenheit auch hier wohl ausgeprägt. Der Charakter der arktogäischen Fauna besteht vor allem darin, daß ihr die Monotremen,

die polyprotodonten Beuteltiere und die Zahnarmen oder Edentaten*) vollständig abgehen, während diprotodonte Beutler ganz vereinzelt an der äußersten östlichen Grenze auf einige malaiische Inseln von Notogäa her übergreifen. Ebenso fehlen die Blattnasenfledermäuse (Phyllostomatidae) und die sehr ausgeprägten Vogelfamilien, die wir beim Überschauen der noto- und neogäischen Vogelwelt kennen gelernt haben.

Diesen negativen Eigenschaften stehen aber eine gute Zahl von charakteristischen Zügen gegenüber; allerdings gelten einige davon nur für den altweltlichen Teil des Reiches, der ja weitaus die meiste Landmasse umfaßt**). Es sind unter den Säugetieren zunächst die *Halbaffen, die nur in Ostarktogäa vorkommen, obwohl sie im älteren Tertiär auch Nordamerika bewohnten, dann die Raubtierfamilien der *Zibetkatzen (Viverridae) und *Hyänen. Die Insektenfresser erscheinen in Arktogäa als besonders stark entwickelt nach Familien, wie nach dem Reichtum von Gattungen und Arten; jedoch bewohnen sie auch Neogäa, wenngleich in nur verhältnismäßig geringer Vertreterzahl. Von Nagern finden sich die Springmäuse (Dipodidae), Siebenschläfer (Myoxidae), Pfeifhasen (Ochotonidae) und Biber (Castoridae), von paarzehigen Huftieren die *Zwergmoschustiere (Tragulidae) und echten Hirsche (Cervus), sowie die unbedeutend nach Neogäa übergreifenden hohlhörnigen Wiederkäuer (Bovidae). Die Unpaarzeher sind durch *Pferde (Equidae), *Nashörner (Rhincerotidae) und Rüsseltiere (Elephantidae) vertreten. Die Ordnung der Effodientia mit den *Schuppentieren (Manidae) und *Erdferkeln (Oryc-

*) Die früher zu den Edentaten gerechneten altweltlichen Schuppentiere (Manidae) und Erdschweine (Orycteropodidae) läßt man jetzt eine besondere Ordnung der „Grabtiere" (Effodientia) bilden.

**) Im folgenden durch * bezeichnet.

teropodidae) wurde früher mit Unrecht zu den rein neogäischen Zahnarmen (Edentata) gestellt.

Die Zahl der für Arktogäa bezeichnenden Vogelfamilien würde größer sein, wenn nicht manche auch in Notogäa mehr oder weniger weit verbreitet wären, dabei aber in der neuen Welt ganz fehlten, so daß sie geradezu als altweltlich gelten müssen. Auch die nachstehenden Familien sind sämtlich auf altweltliche Teile des Reiches beschränkt, so daß in bezug auf die Verbreitung ganzer Vogelfamilien der westliche Abschnitt des arktogäischen Reiches eine Sonderstellung einnimmt. Sie wird aber weit weniger auffällig, wenn nur das holarktische Gebiet berücksichtigt wird, zu dem jener Teil gehört.

Es kommen an ostarktogäischen Familien in Betracht: die Honigkuckucke (Indicatoridae), Wiedehopfe (Upupidae), Nashornvögel (Bucerotidae), Kurzfußdrosseln (Pycnonotidae), Blattvögel (Phyllornithidae), echten Geier (Vulturidae), Wüstenhühner (Pteroclidae) und Reiherläufer (Dromadidae).

A) Säugetiere.

Holarktisches Gebiet. — Von den Primaten kommen Affen nur hie und da an den Grenzen vor, nämlich einige Makaken: eine Art in der Barbarei, zwei bis drei weitere auf den Hochgebirgen Südostasiens und eine in Japan; diese letzteren vertragen in den schneebedeckten Wäldern ihrer Heimat ein weit kälteres Klima als alle übrigen Angehörigen ihrer Ordnung. Luchse (Lynx) haben hier ihr eigentliches Wohngebiet, das sie im Norden mit der Gattung Vielfraß (Gulo) teilen. Von Nagetieren sind die mit Backentaschen versehenen Backenhörnchen (Tamias) aus der Eichhörnchenfamilie fast ganz auf jenes beschränkt, ebenso wie die Biber (Castoridae). Ganz eigen sind ihm die Lemminge (Myodes), zu einer Unterfamilie der Muridae gehörend, die als Wühl-

mäuse (Microtinae) das holarktische Gebiet bis zum hohen Norden ausfüllen, aber auch in der neoborealen Region hausen. Auch die Springmäuse (Dipodidae) dürften rein holarktisch sein; merkwürdigerweise kommt die einzige amerikanische Gattung Zapus auch in Nordchina vor. Von den echten Hirschen (Cervus) sind Rothirsch und Wapiti, ferner Elche (Alces) und Renntiere (Rangifer) dem Gebiete eigen.

Die Einheit des über zwei Erdteile sich erstreckenden holarktischen Gebietes wird, abgesehen von diesen gemeinsamen Gattungen, noch durch eine Anzahl Arten gestützt, die entweder ein zirkumpolares Verbreitungsgebiet haben oder doch auf beiden Erdhälften durch nahe verwandte Formen vertreten sind. Zu ersteren gehört der Eisfuchs (Vulpes lagopus), braune Bär (Ursus arctos), Eisbär (Ursus maritimus), das Hermelin (Mustela erminea) und der Schneehase (Lepus timidus); jene sind beispielsweise der Edelmarder (Martes martes und Martes americana), Wisent (Bison urus und Bison americanus) und Biber (Castor fiber und Castor canadensis).

Diese und weitere hier nicht aufgeführte Fälle tun die Richtigkeit der Vereinigung des nördlichen Teiles der Alten und der Neuen Welt in ein einziges Gebiet dar, denn keins der übrigen zoologischen Gebiete hat eine so große Anzahl von gleichen oder nahe verwandten Arten gemeinsam wie die beiden Hälften des holarktischen. Trotzdem kommen jeder von diesen auch nicht wenige Gattungen von eigentümlicher Verbreitung zu, und zwar sind diese namentlich in den südlichen Teilen vorhanden, während die gemeinsamen Genera den nördlichen Gürtel bevorzugen. Es empfiehlt sich daher, jene Typen für die Ost- und Westhälfte des holarktischen Gebietes getrennt zu betrachten.

Im europäisch-asiatischen Teile findet sich als ein typisches Säugetier die Wasserspitzmaus, einzige Art der Gattung

Crossopus; von anderen Insektivoren sind die echten Maulwürfe (Talpa) charakteristisch, während von den Karnivoren das gleiche für die Dachse (Meles) gilt. Unter den Nagern sind eine Reihe von Gattungstypen zu erwähnen: echte Siebenschläfer (Myoxus), Haselmaus (Muscardinus), Hamster (Cricetus), mehrere Wühlmäuse von Gestalt und Lebensweise der Maulwürfe (Spalax, Ellobius, Siphneus) und Springmäuse von zum Teil ganz eigenem Aussehen (Dipus, Alactaga, Euchoretes). Von Huftieren haben Steinböcke, Gemsen, Wildschafe hier ihre eigentliche Heimat, während das Reh (Capreolus) streng an die Gebietsgrenzen gebunden ist.

Für die westliche Hälfte entspricht der Sternmull (Condylura) unserem Maulwurfe. Die Nagetiere haben die eigentümliche Familie der Bergbiber (Haplodontiidae) und die pelzliefernde Bisamratte (Fiber). Von Huftieren greift die weiße Schneeziege (Haplocerus) in das südliche Nachbargebiet über, während die Moschusochsen auf den hohen Norden beschränkt sind.

Äthiopisches Gebiet. — Es unterscheidet sich von allen übrigen Gebieten durch die außerordentlich große Zahl, und zwar nach Gattungen, Arten und Individuen, von großen Huftieren, die Grasländer und Urwälder bewohnen, soweit sie nicht die Hand des Menschen schon ausgerottet hat. Dagegen fehlen gewisse sonst in Arktogäa häufige Typen, ohne daß sich diese Tatsache befriedigend erklären ließe. Dies sind vor allem die Hirsche, die Bären und die echten Schweine mit Ausnahme einer Art (Sus sennaariensis), die hart an der Grenze des Gebietes in Obernubien sich findet. Ferner vermißt man zahlreiche holarktische Nagetiere wie Ziesel (Spermophilus), Murmeltiere (Arctomys), Backenhörnchen (Tamias), Biber (Castoridae), Wühlmäuse (Microtinae) und Pfeifhasen (Ochotona).

Neben dem indischen bildet unser Gebiet die ausschließliche Heimat der menschähnlichen Affen (Simiidae). Die äthiopischen Formen, Gorilla (Gorilla) und Schimpanse (Anthropopithecus), sind auf den äquatorialen Waldgürtel vom Meerbusen von Guinea bis zum Seengebiete östlich beschränkt. Sehr verbreitet sind ferner unter den Vierhändern die Meerkatzen (Cercopithecus) und Paviane (Papio). Auch Halbaffen sind in zwei Gattungen (Galago, Perodicticus) vorhanden.

Sehr bemerkenswert ist Bau und Vorkommen der Insektenfresser. Von den fünf vorhandenen Familien sind nämlich zwei ganz oder fast ganz dem Gebiete eigen: die Rohrrüßler (Macroscelididae) mit verlängerten Hinterbeinen, langer Rüsselschnauze und hüpfender Bewegung kommen auch in Nordafrika vor, die Goldmulle (Chrysochloridae) sind blind, ohrenlos, von maulwurfsartiger Lebensweise.

Die wenigen Katzen sind den Gattungen und größtenteils auch den Arten nach von den indischen nicht verschieden. Die Zibetkatzen (Viverridae) haben hier ihre höchste Entwicklung erreicht. Statt der Wölfe treffen wir Schakale und den buntgefleckten Hyänenhund (Lycaon pictus). Die Bären und Kleinbären (Procyonidae) fehlen, ebenso die echten Marder (Mustela), während die — auch indischen — Honigdachse (Mellivora) die Gruppe der Dachse vertreten.

Unter den Nagetieren werden die fehlenden echten Flughörnchen durch eine besondere Familie (Anomaluridae) ersetzt, die eigentümliche Schuppen unter der Schwanzwurzel haben — vielleicht zum Festhalten an schiefen Baumstämmen geeignet. Zu ihnen muß eine ganz abweichende, dem Bodenleben angepaßte Form gerechnet werden, die man früher zu den Springmäusen stellte: der kapsche Springhase (Pedetes). Endlich finden wir hier im äthiopischen Gebiete höchst auffallender Weise die neogäische Familie der Octodontidae

wieder, die mit dem reizenden Kammfinger oder Gundi (Ctenodactylus) in Tripolis auch auf die holarktische Region übergreifen. Die großen jagdbaren Rohrratten (Thryonomys) stehen versprengt neben zahlreichen neogäischen Verwandten.

Nichts ist — wie schon gesagt — für das Gebiet bezeichnender, als der Reichtum an Formen der Huftiere, die meistens groß, öfters sogar Riesen sind: so die Flußpferde (Hippopotamus). An Stelle der kaum vorhandenen echten Schweine rücken die Flußschweine (Potamochoerus) und die häßlichen, mit Gesichtswarzen und riesigen Hauern versehenen Warzenschweine (Phacochoerus). Ebenso eigentümlich für das äthiopische Gebiet wie die Nilpferde sind die Giraffidae, zu denen außer der Giraffe noch ein erst vor kurzem im Nilquellenbezirke entdecktes Säugetier gehören dürfte, das Okapi (Okapia). Es hat bei Pferdegröße einen weniger abschüssigen Rücken als die Giraffe, ein teilweise zebraähnlich gestreiftes Fell und besitzt vielleicht im männlichen Geschlechte Hörner. Zu größtem Formenreichtum sehen wir die Antilopen entwickelt, und die meisten Gattungen sind dem Kontinente Afrika eigen, nur wenige wüstenbewohnende Formen über Südarabien und bis Syrien verbreitet.

Auch die Unpaarzeher entwickelten Riesenformen, die sich von ihren indischen Verwandten unterscheiden, so die beiden zweihörnigen Rhinozerosse und den afrikanischen Elefanten. Weniger durch Größe und Gestalt, als durch Färbung fallen die Tigerpferde oder Zebras auf, obwohl ihr Streifenfell das einzige ist, was sie von den echten Eseln unterscheidet. Eine besondere Unterordnung (Hyracoidea) endlich müssen die Klippschliefer (Procavia) bilden, denn sie vereinigen in sich die Merkmale der unpaarzehigen Huftiere mit der Schneidezahnbildung und dem kleinen Wuchse der Nagetiere.

Von ausschließlich äthiopischen Säugern sind schließlich noch die Erdschweine (Orycteropodidae) zu nennen, die wir mit den Schuppentieren zusammen als Effodientia den neogäischen Edentaten oder Zahnarmen gegenüberstellen können; jene sind durch das kapsche Erdferkel (Orycteropus capensis), die Manidae durch das Riesenschuppentier von Westafrika dargestellt.

Madagassisches Gebiet. — Man sollte erwarten, daß die Tierwelt einer Insel wie Madagaskar, die dem afrikanischen Kontinente so nahe liegt, mit der des Hauptlandes sehr verwandt sei. Daß aber gerade das Gegenteil der Fall, bekundet sowohl die Verbreitung der Säugetiere, wie auch anderer Ordnungen, weshalb die Erhebung dieser im Vergleich zu unseren anderen Tiergebieten kleinen, aber mit reichem und eigentümlichem Leben ausgestatteten Insel zu einer besonderen Region berechtigt ist.

Von 28 Arten nichtfliegender Säugetiere, die auf der Insel vorkommen, finden sich nur drei auch in Afrika und auch diese — Nilpferd, Flußschwein, Moschusspitzmaus — sind kaum von jeher einheimisch gewesen; die übrigen sind nicht nur auf dem Festlande sondern auch in allen anderen Gebieten unbekannt. Zudem gehören sie nur zu wenigen der in Afrika vertretenen Ordnungen und Familien. Statt der zahlreichen dortigen Affen, Zwei- und Vielhufer sehen wir uns einer Unzahl von Halbaffen (Lemuren) gegenüber, deren Artenzahl die aller übrigen madagassischen Landsäugetiere übersteigt. Der Aye-Aye oder das Fingertier (Chiromys) ist die merkwürdigste Form aller Halbaffen wegen ihres nagetierartigen Gebisses und der dünnen, verlängerten Finger.

Die Insektenfresser zeigen eine bemerkenswerte Beziehung in den Borstenigeln oder Tanreks (Centetidae), weil sie ihre nächsten Verwandten in der Gattung Solenodon

auf den Antillen haben sollen. Auch die in besonderen Mäusegattungen vertretenen Nagetiere sind sehr selbständig entwickelt. Das größte Raubtier Madagaskars, der Fossa (Cryptoprocta), steht zwar den Zibetkatzen nahe, ist aber namentlich durch sein katzenartiges Gebiß von ihnen recht verschieden. Eine zu den echten Viverriden gehörige Art, Daubentons Zibetkatze, hat ihre nächste Verwandte in einer südasiatischen Spezies (Viverricula malaccensis). Übrigens sind auch die fruchtfressenden Fledermäuse des Gebietes nicht aus der äthiopischen Verwandtschaft, sondern gehören zur typisch indischen Gattung Pteropus; diese kommt auf einigen Maskareneninseln in fünf Arten vor, von denen eine oder zwei sich kaum vom gemeinen fliegenden Hund der indischen Halbinsel unterscheiden. Diese beiden Fälle sind aber die einzigen, die deutliche Beziehungen der madagassischen Säugetiere zu den indischen bekunden; im übrigen ist nur die Lemurenfamilie der Galaginae von äthiopischem Gepräge gegenüber der Menge von Halbaffenformen, die durchaus eingeborenen Charakter tragen.

Indisches Gebiet. — Die Anzahl eigentümlicher Gattungen von Säugetieren ist im indischen Gebiete geringer als im äthiopischen, denn nur zwei Familien sind vollständig und eine weitere annähernd auf Südasien beschränkt. Im Vergleiche mit Afrika fehlen ihr die dortigen Rohrrüßler, Warzenschweine, Klippschliefer und Erdschweine, ebenso die große Menge und Mannigfaltigkeit von Antilopen, die Tigerpferde, Giraffen und Flußpferde, wofür aber Schweine, Hirsche und Bären häufig vorkommen. Vom holarktischen Gebiete unterscheidet sich das indische durch das Vorhandensein der Affen — die dort Ausnahmen sind — und Halbaffen, sowie mehrerer abweichender Familien von Nagern und Insektenfressern, während die nordischen Wühlmäuse und Murmeltiere, sowie die echten Edelhirsche fehlen.

Menschenaffen sind im Orang-Utang von Sumatra und Borneo und den weiterverbreiteten langarmigen Gibbons (Hylobates) vorhanden. Primaten gibt es weiterhin vorzugsweise als Makaken (Macacus) und Schlankaffen (Semnopithecidae), die aber auffallenderweise auch gewisse nachbarliche Teile des holarktischen Gebietes von kühler Gebirgslage innehaben. Zu der zweiten Familie gehört eine sehr barocke Form, der mit ungeheurem Riechorgane bedachte Nasenaffe (Nasalis) von Borneo. Aus den Halbaffen teilt sich die Familie der Lemuridae in die drei zuletzt behandelten Gebiete, während die Langfüßer (Tarsiidae) nicht über die Grenzen des indischen hinausgehen.

Die Insektenfresser besitzen eine sehr abweichende Lebensform in den Flattermakis (Galeopithecus), deren systematische Stellung früher bei den Lemuren gesucht wurde. Solche mit einer seitlichen Haut als Fallschirm versehene Säugetiere kennen wir außer unter den Insektivoren bereits unter den Nagern und Beutlern. Die für das Gebiet recht eigenen Insektenfresser sind die Spitzhörnchen (Tupaiidae), die im Körperbau in der Mitte zwischen Spitzmäusen und Eichhörnchen stehen und wie letztere auf Bäumen leben.

An Katzen enthält unser Gebiet mehr Arten als irgend ein anderes. Zwar ist der Tiger (Felis tigris) nicht so charakteristisch für Indien wie man gewöhnlich annimmt, denn er kommt westlich bis zum Kaukasus, nördlich bis Sibirien vor; in die Löwen, Leoparden und Jagdleoparden teilt sich das indische Gebiet mit dem äthiopischen. Dagegen ist der Nebelpanther (Felis nebulosa) außer vielen kleineren Katzenarten ausschließlich indisch.

Zibetkatzen sind ebenso gut vertreten wie in der äthiopischen Region, aber nur wenige Arten sind auch äthiopisch. Neu treten hinzu die Palmenroller (Paradoxurus), auf

Bäumen hausende Viverren von mehr marderähnlichem Aussehen.

Während die gestreifte Hyäne (Hyaena striata) sowohl Afrika wie Indien bewohnt, hat unser Gebiet vor ersterem einen echten Wolf (Canis pallipes) und Wildhunde voraus. Aus den Bären hebt sich gerade die kleinste Art, der Panda oder Katzenbär (Aelurus fulgens), sehr hervor, denn er hat als einziges anderes Mitglied seiner Unterfamilie eine große Art von auffallend schwarzweißer Färbung (Aeluropus melanoleucus), der im benachbarten Tibet lebt. Die Marderfamilie hat den indischen Honigdachs oder Ratel (Mellivora) neben seinem einzigen afrikanischen Gattungsgenossen.

Von den Nagetieren erreichen die echten Eichhörnchen (Sciurus) hier den Höhepunkt ihrer Entwicklung, während die mäuseähnlichen Nager (Muridae) nicht weniger als elf eigentümliche Gattungen besitzen. Auffallenderweise sind es gerade die Philippischen Inseln, zumal die Hochgebirge von Luzon, wo besondere Unterfamilien ihre Heimat haben; die der wasserbewohnenden Hydromyinae hat sogar ihre Verwandten in Australien. Ein sehr versprengtes Vorkommen ist das der quastenschwänzigen Stachelschweine (Atherura), deren eine Art in Hinderindien, die übrigen in Afrika vorkommen.

Die Huftiere des indischen Gebietes sind in einer Anzahl schöner Büffelarten, wie dem Gaur (Bos gaurus) und Banteng (B. sondaicus) vertreten, aber die Antilopen stechen durch ihre Artenarmut sehr von der äthiopischen Mannigfaltigkeit ab. Demgegenüber überwiegen die Hirsche, wenn auch nicht durch sogenannte echte Hirsche, sondern durch kleine Tiere aus der Verwandtschaft des Axishirsches. Nicht zu vergessen sind die Zwerghirsche der typischen Gattung Tragulus. Charakteristisch ist die große Anzahl echter

Schweine (Sus), deren Arten namentlich die Malaiengebiete innehaben. Ferner ist das indische Gebiet außer dem äthiopischen das einzige, in dem Nashörner und eine Elefantenart vorkommen; die Tapire — hier als der schwarzweiße Schabrackentapir — teilt es dagegen mit dem neotropischen.

Auch im Besitze von Schuppentieren (Manidae) hat unser Gebiet zugleich mit dem äthiopischen einen Vorzug vor den anderen Regionen; jene niedrigstehenden Säuger sind hier in mehreren Arten über Vorder- und Hinterindien, sowie über die großen Sundainseln bis Celebes verteilt.

B) Vögel.

Holarktisches Gebiet. — Eine Übersicht der holarktischen Vögel braucht nur diejenigen Gruppen zu berücksichtigen, welche entweder beiden natürlichen Gebietshälften angehören oder sich in ihrem Brutvorkommen — und nur dies kann maßgebend sein — auf die Alte Welt beschränken. Denn abgesehen von einigen Schwimmvogelgattungen aus einer sonst holarktischen Familie (Alcidae) gibt es kein bloß amerikanisch-holarktisches Genus, das nicht auch in Neogäa vertreten wäre und dadurch seine Herkunft aus diesem tiergeographischen Reich wahrscheinlich machte. Es wird daher genügen, in der nachfolgenden Aufzählung die eurasiatischen Vögel durch * zu kennzeichnen, ohne sie gesondert zu behandeln.

Es sind namentlich die echten Singvögel oder Sylviidae, die im holarktischen Gebiete der Ornis ihren Charakter geben, so die *Grasmücken (Sylvia), *Schwirrsänger (Locustella) und *Laubsänger (Phylloscopus) nebst *Gartenspöttern (Hypolais), die im Brutvorkommen sich auf jenes beschränken, wie auch die ganze Unterfamilie der *Braunellen (Accentorina). Von den Drosselvögeln (Turdidae) nennen wir die *nachtigallenähnlichen (Lusciniinae), von denen Rot- und Blaukehlchen, sowie Nachtigallen altweltlich, die Hütten-

sänger (Sialia) neuweltlich sind; die Hüttensänger reichen in das neoboreale Gebiet hinein. Von den arktogäischen Steinschmätzern (Saxicolinae) ist eine Art (Saxicola oenanthe) über den ganzen Norden unseres Gebietes verbreitet, freilich als einzige, die der Neuen Welt angehört. Unter den Meisen (Paridae) haben wir die holarktische Unterfamilie der Goldhähnchen (Regulinae), unter den Klettermeisen (Certhiidae) aber die prächtige alpine Gattung des Mauerläufers (Tichodroma).

Die Schmuckvögel (Ampelidae) haben die holarktische Gattung der Seidenschwänze (Ampelis), die aber eine auch im neoborealen Gebiete vorkommende Art zu sich rechnen. Holarktisch sind von den Rabenvögeln die Nußhäher (Nucifraginae) und *Alpenkrähen (Fregilinae), ferner die Elstern (Pica), Unglückshäher (Perisoreus) und Eichelhäher (Garrulus), die allerdings auch das indische Gebiet streifen. Aus den Finkenvögeln seien die Gattungen der *echten Finken (Fringilla), Hänflinge (Linota), *Stieglitze (Carduelis), Polarfinken (Leucosticte), *Gimpel (Pyrrhula) und Kreuzschnäbel (Loxia) genannt; von den beiden letzteren ist das versprengte Wohnen einzelner Arten auf einzelnen Hochgebirgen des indischen und neotropischen Gebietes, z. B. auf der Philippineninsel Luzon und in Guatemala bemerkenswert.

Äthiopisches Gebiet. — Das Afrika der tropischen und südlich gemäßigten Zone ist an Vögeln nicht so auffallend bevorzugt wie das andere „paläotropische“ Gebiet, das indische, weshalb die Anzahl der eigentümlichen Familien nicht hoch ist. Dagegen sind einige der auch in der indischen und oft noch in den notogäischen Regionen vorhandenen Familien in Afrika zu besonders reicher Entwicklung gelangt oder es sind eigentümliche Gattungen da, die dazu beitragen, der äthiopischen Vogelwelt immerhin ein besonderes Gepräge zu geben.

Eigene Familien sind die folgenden: Pisangfresser (Musophagidae), hühnergroß und schön gefärbt; Mausvögel (Coliidae), kleinere, im dichtesten Gestrüpp hausende Vögel mit ganz sonderbaren Lebensgewohnheiten im Wachen wie im Schlafen; Baumwiedehopfe (Irrisoridae), alle drei zu den Sitzfüßern mit Wendezehe (Heterodactylae) zu rechnen. Bekannt ist eine speziell äthiopische Familie der Raubvögel (Serpentariidae), welche allein von dem als Schlangenvertilger so nützlichen Kranichgeier gebildet wird. Ebenso gebietseigentümlich sind die Madenhacker (Buphaginae), eine Unterfamilie der Stare; zu den echten Staren gehören die Glanzstare (Lamprotornis, Lamprocolius), die mit ihrer Gefiederpracht, Beweglichkeit und Häufigkeit in der afrikanischen Vogelwelt sich ebenso bemerklich machen, wie die dortigen Angehörigen der Webervögel (Ploceidae) durch ihre auffälligen Nestbauten; obwohl auch in der indischen und australischen Ornis vertreten, sind die letzteren in unserem Gebiete weitaus am formenreichsten. Viele eigentümliche Gattungen haben die Singvögel noch unter den Bülbüls (Pycnonotidae), Fliegenfängern (Muscicapidae), Würgern (Laniidae) und Raben (Corvidae), aus den Klettervögeln noch unter den Bartvögeln (Megalaeminae), Kuckucken (Cuculidae) den beiden prachtvollen Familien der Blauracken (Coraciidae) und Bienenfresser (Meropidae), den riesigen Nashornvögeln (Bucerotidae) und den Ziegenmelkern (Caprimulgidae). Die Wendehälse (Jynginae) — eine sehr abweichende Unterfamilie der Spechte — gibt es außer einer holarktischen Art nur hier. Auffallend arm für ein tropisches Gebiet ist dagegen das äthiopische an Papageien und Tauben. Von Hühnern ist es die Heimat der Perlhühner (Numidinae), während Wüstenhühner (Pterocles) und Frankoline (Francolinus) dank der ausgebreiteten Steppenlandschaften stark vertreten sind. Auch gibt es hier

die größten aller lebenden Vögel, die zweizehigen Strauße (Struthio).

Madagassisches Gebiet. — Madagaskar und seine benachbarten Inseln sind außerordentlich reich an Vögeln, und zwar entsprechen diese in der Menge ihrer eigenartigen Formen der wunderbaren Säugetierwelt — auch im Fehlen gar mancher gemein-äthiopischer Familien. Wir vermissen die Meisen und Finken — beide in Afrika allerdings ebenfalls schwach vertreten — von den Klettervögeln aber nicht weniger als sieben Familien und Unterfamilien: Spechte (Picidae), Honigkuckucke (Indicatoridae), Bartvögel (Megalaeminae), Pisangfresser (Musophagidae), Mäusevögel (Coliidae), Nashornvögel (Bucerotidae) und Baumwiedehopfe (Irrisoridae); dafür besitzt das Gebiet allein zwei Unterfamilien der Racken (Coraciidae), nämlich die Leptosomatinae und Brachypteraciinae — Vögel von teilweise ganz barocker Gestalt. Die Passeres liefern folgende sehr isolierte Familien: Sammetvögel (Philepittidae), Vangawürger (Vangidae), Sichelelstern (Falculiidae).

In der Taubenordnung erregt die Familie der Dronten oder Dudus (Dididae) Aufsehen. Zu ihr gehören riesige, plumpe und flugunfähige Taubenformen von den Maskarenen, die leider seit mehreren Jahrhunderten durch Menschenhand ausgerottet, uns nach ihrem Aussehen nur noch aus Gemälden und Knochenresten erhalten sind. Die Schreitvögel haben eine fremdartige Familie der Stelzenrallen (Mesoenatidae).

Dann aber ist es die Anzahl der besonderen, oft ungemein eigentümlichen Gattungen, der einen Hauptzug der Ornithologie Madagaskars ausmacht; es werden davon alle wichtigen Familien der Singvögel, jedoch auch der Kuckucke, Tauben, Hühner- und Raubvögel betroffen. Viele äthiopische und indische Genera sind außerdem in besonderen

Arten vertreten. Beachtenswert ist die Tatsache, daß mehrere Gattungen wohl Verwandtschaft zur Avifauna des indischen, nicht aber des äthiopischen Gebietes aufweisen, eine Wiederholung gleicher Züge unter den Zibetkatzen und fliegenden Hunden.

Indisches Gebiet. — Nur im fraglichen Gebiete vorkommende Familien sind aus den sperlingsartigen Vögeln die „Hornrachen" (Eurylaemidae) und Blattvögel (Phyllornithidae), beide durch das leuchtende Smaragdgrün im Gefieder mancher ihrer Mitglieder bemerkenswert. Auch die Prachtdrosseln (Pittidae) sind eine Familie von hervorragend schön gefärbten Vögeln, die aber auch im papuanischen und in einer westafrikanischen Art im äthiopischen Gebiete vorkommen. Ebenso ausgezeichnet sind die tiefblauen Feenvögel (Ireninae), die zu den Stachelbürzeln (Campephagidae) gehören. Zu höchster Entwicklung aber sind hier die Kurzfuß- und Lärmdrosseln (Crateropodidae und Timeliidae) gelangt — große Familien von drosselähnlichen Vögeln, die in bunter Formenmannigfaltigkeit bald Hähern und Staren, bald Laubvögeln und Rohrsängern ähneln, immer aber den stärksten Anteil an der Menge von Singvögeln liefern, die Urwald, Dschungel und Grasländer des indischen Gebietes beleben. Ihren Verbreitungsmittelpunkt haben dort auch die Blumensauger oder Sonnenvögel (Nectariniidae), reizende und hier besonders farbenprächtige Vögelchen, deren Erscheinung und Nahrungserwerb einen Vergleich mit den systematisch ganz fernstehenden Kolibris nahelegt.

Von Klettervögeln findet man die äthiopischen Honigkuckucke, Bart- und Nashornvögel, die Eisvögel (Alcedinidae) zumal durch Größe und Artenzahl bemerkenswert wieder.

Ganz besonders bevorzugt dürfte unser Gebiet im Besitze von Hühnern sein und zwar nicht nur der Gattungs- und Artenzahl nach, sondern unverkennbar auch in der

großartigen Erscheinung und Farbenschönheit dieser Tiere. Die ganze Unterfamilie der Pfauen (Pavoninae) ist hier zu Hause, mitsamt dem schönsten aller Vögel, dem „gemeinen“ Pfau und dem wunderbaren Argus, ferner die Fasanen (Phasianinae), zu denen außer den auch holarktisch verbreiteten echten Fasanen noch eine Reihe mannigfaltiger und schöner Gattungen rechnen; nicht vergessen dürfen wir hierunter die Dschungelhühner (Gallus), die Stammformen unseres Haushuhnes, das also hier seine Urheimat hat. Auch Rebhühner (Perdicinae) sind als anmutige Baumhühner und Wachteln zahlreich.

Die tiergeographische Verwandtschaft Südasiens mit den Nachbarregionen kommt hinsichtlich der Vögel nicht nur nach dem äthiopischen und madagassischen Gebiete, sondern auch nach dem holarktischen und papuanischen hin zum Ausdruck. Jenes sendet an der Westgrenze Indiens längs des Industales und an den höheren Lagen des Himalajaabhanges manche seiner typischen Gruppen, wie Erdsänger (Lusciniinae), echte Häher (Garrulus), Finken und Gimpel in die Tropenzone hinein, während australische Formen, wie Kakadus, Honigsauger und Großfußhühner von Osten her das indische Gebiet betreten haben.

22. Kapitel. **Die Verbreitung der Säugetiere.**

Wiewohl unsere Kenntnis der gegenwärtigen chorologischen Verhältnisse noch bei weitem nicht vollständig ist, das paläontologische Wissen aber gähnende Lücken zeigt, ist es doch möglich, ein ungefähres Bild von der heutigen und früheren Verbreitung der Säugetiere zu entwerfen. Die Unterlage dafür bietet uns einmal das geologisch junge Alter dieses Tierstammes, dessen einzelne Zweige sich fast alle erst im Tertiär in parallelem Auseinanderstreben ent-

wickelt haben, das andere Mal die leibliche Vollständigkeit der Fossilien an zahlreichen Arten.

Zwei wichtige Fundstätten fossiler Säugetiere haben künftig öfters Erwähnung zu finden, deren Namen aber eine weitere geographisch-faunistische Bedeutung haben, als sie auf einmal angeben. Die eine ist die Pikermifauna, so genannt, weil sie durch Höhlenfunde bei Pikermi in Attika bekannt wurde; von pliozänem, d. h. jungtertiärem, Alter war sie jedoch über ganz Südeuropa, von Spanien und Algier an bis hinauf nach Worms, Wien und Rumänien, östlich aber bis nach Kleinasien und Persien verbreitet und läßt das damalige Vorhandensein eines die Stelle des jetzigen Ägäischen Meeres einnehmenden Festlandes fast mit Sicherheit voraussetzen.

Nahe verwandt mit der pikermischen ist die Siwalikfauna in Indien und den benachbarten Ländern. Sie wurde ursprünglich in den Siwalikhügeln am Fuße des Himalaja entdeckt, dann aber nach Nordwesten bis ins Pandschab und nach Belutschistan, östlich über Birma, Java, Sumatra und die Philippinen bis Nordchina und Japan verfolgt. Zu ihr gehören viele jüngere und auch ältere Formen, die in der Pikermifauna nicht erhalten geblieben sind.

Unter Einhaltung der gebotenen Kürze wird also im folgenden eine Skizze unseres jetzigen tatsächlichen Wissens versucht werden.

Kloakentiere (Monotremata). — Nur im australischen und papuanischen Gebiete.

Beuteltiere (Marsupialia). — Fast ganz auf das australische, papuanische und einige letzterem benachbarte Inseln des indischen Gebietes beschränkt. Nur die formenarme Familie der Opossums (Didelphyidae) und die fast

ausgestorbene der Epanorthidae ist neogäisch, die letztere bloß neotropisch.

Früher war dies anders. Schon während der Jurazeit gab es in Europa und Nordamerika zahlreiche kleine Beuteltiere, von denen eine Gruppe Vorfahren der heutigen Beutelmarder (Dasyuridae) enthalten haben dürfte. Nachdem die Urbeutler im Westen der alten Welt ausstarben, scheinen sie als polyprotodente Marsupialien in Südostasien fortgelebt und sich im Eozän daselbst in Dasyuridae und Didelphyidae gesondert zu haben. Letztere breiteten sich wahrscheinlich einerseits nach Europa, andererseits nach Nordamerika aus, denn später, während der Tertiärzeit und zwar im Oligozän, lebten schon echte Opossums in denselben Gegenden, von denen aus sie ziemlich spät, d. h. gegen Ende des Tertiärs nach Südamerika vorgedrungen sind. Vertreter der Dasyuriden aber fanden alsbald ihren Weg nach Neuguinea und Australien, um daselbst, namentlilich im Quartär, zu hoher Entwicklung zu gelangen.

Ferner kennt man aus dem mittleren Tertiär Patagoniens Reste von Beutlern, die mit einer noch lebenden Gattung Südamerikas (Caenolestes) Verwandtschaft haben. Da die ersteren aber nur mit den notogäischen Beutelmardern in Beziehung zu bringen sind, so ist der Schluß notwendig, daß ihre Vorfahren sich von diesen in Australien abgezweigt und Neogäa entweder über den antarktischen Kontinent oder über eine Landbrücke in einem mehr nördlichen Teile des Stillen Ozeans erreicht haben.

Zahnarme (Edentata). — Eine rein neogäische Ordnung sind die Edentaten in der Familie der Faultiere (Bradypodidae) streng neotropisch verbreitet, während die Gürteltiere oder Armadills (Dasypodidae) noch bis in den Süden des neoborealen Gebietes hineingehen. Sie

dürften im neogäischen Reiche selber entstanden sein, ohne je dessen Grenzen überschritten zu haben.

Formenarm ist die altweltliche Ordnung der Scharrtiere (Effodientia) mit den zwei Familien Schuppentiere (Manidae) und Erdschweine (Orycteropodidae).

Nagetiere (Rodentia). — Nach den Unterordnungen betrachtet, finden wir zuerst die eichhornartigen Nager oder Sciuromorpha überall außer in Notogäa, aber nur schwach vertreten in Neogäa. Von den Familien sind die Flughörnchen (Anomaluridae) äthiopisch, die eigentümlichen Bergbiber (Haplodontidae) und die Biber (Castoridae) holarktisch, die echten Eichhörnchen (Sciuridae) vorwiegend holarktisch und indisch.

Die zweite Unterordnung bilden die Mäuseartigen (Myomorpha). Ihre erste Familie, die Mäuse oder Muridae, ist kosmopolitisch, doch kommt in Notogäa einzig die Unterfamilie der echten Ratten und Mäuse (Murinae) vor, die andere große Unterfamilie der Wühlmäuse (Microtinae) ist fast rein holarktisch, jedenfalls fehlt sie gänzlich im äthiopischen, madagassischen und neotropischen Gebiete. Auch die Hamster (Cricetinae) sind erst spät aus ihren nordischen Geburtsstätten in die Gebiete südlich des Gleichers — Notogäa ausgenommen — eingewandert. Die Springmäuse (Dipodidae) sind holarktisch, die Maulwurfsmäuse (Spalacidae) und Siebenschläfer (Myoxidae), altweltlich mit Ausnahme des madagassischen Gebietes, die Taschenratten (Geomyidae) hingegen fast ganz neoboreal.

Dagegen haben die stachelschweinartigen Nager (Hystricomorpha) jetzt das Übergewicht in Neogäa; man rechnet dazu außer den eigentlichen Stachelschweinen u. a. noch die neogäischen Agutis (Dasyproctidae), Wollmäuse oder Chinchillas und Viscachas (Lagostomidae) und die Trugratten (Octodontidae), die in der Alten Welt nur noch

sparsam im äthiopischen Gebiete vertreten sind. In der Alten Welt gibt es — Notogäa wie immer außer Betracht gelassen — außer Trugratten nur echte Stachelschweine (Hystricidae).

Von den Hasenartigen (Lagomorpha) sind die Pfeifhasen (Ochotonidae) holarktisch, die Hasen (Leporidae) im madagassischen Gebiete gar nicht, im neotropischen aber nur in geringster Zahl vorhanden, was sich durch eine spät im Pliozän erfolgte Einwanderung von Norden her erklärt.

Huftiere (Ungulata). — Von der Unterordnung der Unpaarzeher (Perissodactylia) waren die Nashörner (Rhinocerotidae) während der älteren Tertiärzeit auf der ganzen Nordhalbkugel vorhanden, starben aber bis zum Ende dieser Periode in Nordamerika aus. In Europa und Asien gab es sie noch in der Eiszeit, dem Pleistozän, Quartär oder Diluvium, bis zum nördlichen Polarkreise; die lebenden Arten sind auf das äthiopische und indische Gebiet beschränkt.

Die Tapire (Tapiridae) sind jetzt nur durch einige neogäische und eine indische Art vertreten. Sie waren aber früher in Nordarktogäa weit verbreitet, und fossile Reste der einzigen lebenden Gattung Tapirus kommen häufig im europäischen Pliozän, aber nicht in Nordamerika vor. Dagegen sind im älteren Tertiär hier wie dort Formen erhalten, die als Vorfahren jener Gattung anzusehen sind und die Ausbreitung der Familie nach den Punkten ihres jetzigen Vorkommens erklärlich machen.

Während die Pferde (Equidae) jetzt auf das äthiopische, indische und holarktische Gebiet, soweit es zur Alten Welt gehört, beschränkt sind, waren sie noch im Pleistozän in Neogäa häufig. Für ihr damaliges Aussterben in der Neuen Welt, wo sie erst in der Neuzeit wieder eingeführt worden sind, gibt es keine befriedigende Erklärung.

Zu den Paarzehern (Unterordnung Artiodactylia) rechnet man zunächst die Schweine (Suidae). Die echten Schweine (Suinae) sind altweltlich, die Pekaris (Dicotylinae) neogäisch. Im Tertiär beider Welten kommen aber Zwischenformen vor, die anscheinend die Vorfahren beider Unterfamilien darstellen.

Anders die Flußpferde (Hippopotamidae). Obwohl spättertiäre Reste sich in Süd- und Mitteleuropa sowie in der Siwalikfauna finden, sind sie jetzt auf die äthiopische und madagassische Region beschränkt. Auch haben sie offenbar niemals so hoch im Norden gelebt, um über die Gegend der heutigen Beringstraße nach Nordamerika einwandern zu können.

Kamele (Camelidae) gibt es in wildem Zustande jetzt nur noch in den Wüsten Zentralasiens und als Lamas im neotropischen Gebiete. Entstanden sind sie ohne Zweifel in Nordamerika. Von hier aus drang ein Zweig, die echten Kamele oder Dromedare, über die Gegend der Beringstraße nach der alten Welt vor, wo man in Algier, Rumänien und Indien plio- bis pleistozäne Reste gefunden hat. Ein anderer Zweig gelangte über den Isthmus von Panama nach Südamerika, wo er zu den heutigen Lamas und Guanakos wurde.

Die Zwergmoschustiere (Tragulidae) sind jetzt nur im indischen und äthiopischen Gebiete zu finden, und zwar im letzteren als Wasserkantschil (Dorcatherium). Letzterer war jedoch tertiär in Europa und Indien, verwandte Formen in Nordamerika vorhanden, so daß die Verbreitung der Familie bis zur Gegenwart starke Einschränkung erfahren hat.

Das Fehlen aller Hirsche (Cervidae) im äthiopischen und madagassischen Gebiete ist schon früher hervorgehoben worden. Alle vier Unterfamilien, als Moschustiere (Moschinae), Zwergrehe (Hydropotinae), Muntjaks (Cervulinae) und echte

Hirsche (Cervinae) sind arktogäisch, und zwar größtenteils indisch. Unter den letzteren sondert man nach dem Bau der Fußwurzelknochen zwei Abteilungen, die der plesiometakarpen und telemetakarpen Hirsche; im holarktischen Gebiete kommen sowohl erstere (z. B. Rothirsch, Wapiti) wie auch letztere (z. B. Renntier, Elch, Reh) vor, in Neogäa hingegen nur telemetakarpe Hirsche.

Die Familie der Giraffen (Giraffidae), die jetzt nur durch einige äthiopische Arten von Giraffa und vielleicht durch das erst unvollkommen bekannte Okapi (Okapia) vertreten ist, war früher in einer beträchtlichen Anzahl von Gattungen über die Osthälfte von Arktogäa verbreitet und anscheinend darauf beschränkt. Echte Giraffen (Giraffa) gab es neben anderen Gattungen während der Pliozänzeit in Griechenland, Persien, Indien und China.

Die umfangreiche Familie der Rinder (Bovidae) gehört bis auf einige ins neoboreale Gebiet übergreifende Mitglieder ganz dem arktogäischen Reiche an, namentlich sämtliche Antilopen, die echten Ziegen sowie die meisten Arten der Schafe. Dem madagassischen Gebiete fehlen alle Rinder. Im äthiopischen Gebiete ist besonders die mannigfaltige U. F. der Antilopen entwickelt, jedoch waren viele ihrer Formen auch in der Siwalikfauna vorhanden.

R ü s s e l t i e r e (Unterordnung Proboscidea) gibt es heutzutage nur als Elefanten im äthiopischen und indischen Gebiete, während die Tertiärzeit noch viele von ihnen unter den Säugetieren der Siwalikfauna und anderer Gegenden sah, so daß es bis zur Eiszeit Elefanten in ganz Europa und Asien bis hinauf zum Polarkreise, ja in Amerika während des Pliozäns bis ins neotropische Gebiet hinein gab.

Zur letzten Unterordnung Hyracoidea rechnet man die kleine Familie der K l i p p s c h l i e f e r (Procaviidae), die nur im äthiopischen Gebiete und im anstoßenden Syrien vorkommen.

Raubtiere (Carnivora). — Wir finden echte Bären (Ursidae) nur im holarktischen und indischen Gebiete und vereinzelt in Neogäa, im letzteren Reiche als späte Einwanderer nach der Tertiärzeit; das Fehlen der Familie im äthiopischen und madagassischen Gebiete ist ebenso bemerkenswert wie das der Hirsche. Rein neogäisch sind dagegen von jeher die Kleinbären (Procyonidae) mit den Wasch-, Wickel- und Nasenbären.

Arktogäisch und neogäisch ist die große Familie der Marder (Mustelidae), doch deutet ihre Verwandtschaft mit den rein altweltlichen Zibetkatzen und das spärliche Vorkommen in Südamerika darauf hin, daß sie in dem erstgenannten Reiche entstanden sind.

Die Hunde (Canidae) sind Kosmopoliten, da sogar Notogäa eine wahrscheinlich nicht eingeführte Art im Dingo besitzt. Bemerkt sei noch, daß echte Wölfe (Canis) im äthiopischen und madagassischen, echte Füchse (Vulpes) ganz im neotropischen, fast ganz im äthiopischen und im indischen Gebiete östlich und südlich der Bai von Bengalen fehlen.

Hyänen (Hyaenidae) besitzen jetzt nur das äthiopische und indische Gebiet, zum Teil sogar die gleichen Arten, aber im Tertiär bis zur Eiszeit war die Familie im Gebiete der Siwalik und Pikermifauna bis nach Mitteleuropa hinein häufig.

Rein altweltlich sind die Zibetkatzen (Viverridae), im holarktischen Gebiete aber auf Südeuropa und Nordafrika beschränkt.

Die Katzen (Felidae) bewohnen alle in Frage kommenden Regionen.

Insektenfresser (Insectivora). — Diese Ordnung fehlt nur in Südamerika und Notogäa. Die Mehrzahl der Familien ist auf ziemlich kleine Verbreitungsgebiete angewiesen. So die Flattermakis (Galeopithecidae) und Spitzhörn-

chen (Tupaiidae) im südlichen Teile des indischen Gebietes. Letzteren entsprechen die äthiopischen Elefantenspitzmäuse (Macroscelididae), die aber im mitteleuropäischen Miozän da waren; sie teilen ihr Vaterland mit den Goldmullen (Chrysochloridae). Die madagassischen Borstenigel (Centetidae) haben Verwandtschaft mit den westindischen Solenodontidae. Biberspitzmäuse (Potamogalidae) kennt nur das äthiopische und madagassische Gebiet. Spitzmäuse (Soricidae) fehlen dem neotropischen Gebiete. Fast rein holarktisch und neoboreal sind die Maulwürfe (Talpidae), während die Igel (Erinaceidae) der Neuen Welt und dem madagassischen Gebiete fehlen.

Flattertiere (Chiroptera). — Die Fledermäuse sind Kosmopoliten, die sogar ganz Notogäa bewohnen, jedoch trotz ihrer Flugfertigkeit sich großenteils an die Grenzen der Gebiete halten, welche die Verbreitung der anderen Säugetiere darstellt. Nur die Familien der Vespertilionidae und Emballonuridae gehören der östlichen und westlichen Halbkugel an, während die Blattnasen oder Vampire (Phyllostomatidae) neotropisch, die fruchtfressenden Flughunde (Pteropodidae) paläotropisch verbreitet sind. Von den zwei übrigbleibenden Familien bewohnen die Nycterididae das indische, äthiopische und australische Gebiet, die Hufeisennasen (Rhinolophidae) die Alte Welt mit Ausnahme der polynesischen Inseln.

Halbaffen (Prosimiae). — Die Lemuren, Makis usw. sind gegenwärtig auf das madagassische, äthiopische und indische Gebiet beschränkt. Ihre drei Familien verteilen sich so, daß die größte (Lemuridae) über alle drei Gebiete verbreitet ist, die durch nur eine Gattung vertretene Familie der Langfüßer (Tarsiidae) ausschließlich indisch und die der Fingertiere (Chiromyidae) madagassisch ist. Zu Beginn der Tertiärzeit gab es Halbaffen in Westeuropa und

Nordamerika, die jedoch bereits mit dem Oligozän ausstarben.

Affen (Simiae). — Die echten Affen zerfallen in zwei im Bau wie im Vorkommen scharf getrennte Gruppen, die altweltlichen mit schmaler und die neuweltlichen mit breiter Nasenscheidewand; beide haben zu keiner Zeit Berührung miteinander gehabt. Jene enthalten zunächst die Familie der Menschenaffen (Simiidae) mit den Gattungen Gorilla (Gorilla) und Schimpanse (Anthropopithecus) im äthiopischen, Orang-Utan (Simia) und Gibbon (Hylobates) im indischen Gebiete. Die Schimpansen gehörten früher zur Siwalikfauna Indiens. Die Gibbons waren im mittleren Tertiär Bewohner Frankreichs und Badens. Weit formenreicher ist die andere altweltliche Familie der geschwänzten Affen (Cercopithecidae), welche das indische, äthiopische und einige angrenzende Teile des holarktischen Gebietes bewohnen. Sie kamen im Miozän und Pliozän ebenfalls in Mitteleuropa vor.

Die neuweltlichen Affen teilen sich in die Greifschwanzaffen (Cebidae) und Krallenaffen (Hapalidae); beide Familien sind neotropisch.

Alle bisher genannten Säugetiere sind echte Landtiere, wenn auch manche in Binnengewässern ihre Nahrung suchen, gehören also dem festländischen Lebensbezirke an. Es bleiben aber noch drei andere Ordnungen zu besprechen, von denen zwei, die Seekühe und die Robben, dem litoralen, die Waltiere aber dem pelagischen, ausnahmsweise dem litoralen und selbst fluvialen Lebensbezirke zuzurechnen sind.

Seekühe (Sirenia). — Nur aus einem halben Dutzend Arten bestehend, zerfällt die Ordnung in zwei Familien. Die Manatis (Manatidae) kommen an den tropischen Küsten beider Halbkugeln vor, wobei sie auch Lagunen und Fluß-

mündungen aufsuchen. Nur im altweltlichen Litoral der Tropenmeere leben die Dugongs (Halicoridae). Dieser Familie war auch die an einigen Küsten des Beringsmeeres vorgekommene Stellersche Seekuh (Rhytina Stelleri) zuzurechnen, die im 18. Jahrhundert von Menschenhand ausgerottet wurde.

Robben (Pinnipedia). — Die erste Familie, Ohren- oder Pelzrobben (Otariidae), findet sich einerseits an den Ufern der Südkontinente, und zwar bis hinauf zu den Galapagosinseln, andererseits an denen des nördlichen Stillen Ozeans, südlich bis Japan und Kalifornien; das nordatlantische Litoral besitzt keine Ohrenrobben. Den nördlichen Eismeerküsten gehören die Walrosse (Trichechidae) an. Die Robben (Phocidae) sind bipolar in den kalten und gemäßigten Küstengewässern verbreitet, finden sich aber auch als „Relikte“ in einigen großen Binnenseen, so im Kaspischen Meere und Baikalsee.

Wale und Delphine (Cetacea) gibt es in allen Ozeanen. Eine beschränkte Anzahl Formen, die Familie Platanistidae bildend, und gewisse Delphine leben jedoch im Brackwasser der Strommündungen und selbst in Flüssen bis zum Oberlaufe hinauf. Platanista gangetica, ein Bewohner der Ströme Nordindiens wie des Ganges, Brahmaputra und Indus, scheint sogar nie das Süßwasser zu verlassen. In gleicher Weise bewohnt die amerikanische Inia geoffroyensis den Orinoko und das System des oberen Amazonas.

Die pelagialen Cetaceen teilt man in die beiden Gruppen der Bartenwale und Zahnwale. Erstere sind wesentlich auf das nördliche und südliche Eismeer beschränkt, letztere zählen zu sich den Cachelot (Physeter macrocephalus) als Bewohner tropischer und subtropischer Meere und die Delphine, welche in den meisten Gewässern vorkommen.

23. Kapitel. **Die Verbreitung der Vögel.**

Die Tatsachen der Vogelverbreitung müssen in zwei der tiergeographischen Bedeutung nach scharf zu scheidende Gruppen gesondert werden. Für die eine berücksichtigen wir nur die Brutvorkommnisse, d. h. wir stellen die Orte zusammen, an denen jede Vogelart brütet, und erhalten dadurch ihr Brutgebiet. Dies kommt einzig und allein für zoogeographische Untersuchungen in Betracht.

Außerdem besteht die wunderbare Erscheinung des regelmäßigen Ortswechsels vieler nördlicher Vögel mittels des Zuges. Diese ist aber biologischer, nicht tiergeographischer Art, somit hier nicht zu berücksichtigen.

Wir treten in die Besprechung der geographischen Verbreitung selbst ein. Leider sind die Vögel in Versteinerungen längst nicht so vollständig erhalten wie die Säuger, was an der zarteren Beschaffenheit ihrer Knochen liegen dürfte; immerhin sind durch die bisher gemachten Funde manche Fingerzeige für Rückschlüsse auf die frühere Verbreitung gegeben. Die ältesten Reste, welche sich auf heutige Formen beziehen lassen, sind aus den mittleren Tertiärschichten Frankreichs und Englands und enthalten neben Gattungen wie Wachteln, Rebhuhn, Regenpfeifer, Nußhäher und Falk, die heute in denselben Gegenden leben, auch Formen der jetzigen Tropenzonen wie Nageschnabel (Trogon), Edelpapagei (Psittacus), Dickkopfracke von Madagaskar (Leptosomus) und Salangane (Collocalia). Diese Funde geben einige wichtige Aufschlüsse über die frühere Verbreitung rein tropischer Vogelfamilien, und sie stimmen gut mit dem überein, was wir von der damaligen Säugetierfauna wissen. Wir finden dieselben Anzeichen eines tropischen, üppigen Pflanzenwuchs hervorrufenden Klimas und dasselbe Auftreten von echt indischen und äthiopischen Typen. In den gleichaltrigen

Schichten Nordamerikas ist das Vorkommen einer Art Truthahn (Meleagris) ein Beispiel von dem Alter jetzt dort einheimischer Gattungen. Auf einige andere Fälle sollen uns die folgenden Auseinandersetzungen führen.

Die größten Verschiedenheiten in der gegenwärtigen Verbreitung der Familien werden durch die Beschränkung der einen auf die Alte Welt (= Arktogäa + Notogäa), anderer auf die Neue Welt (= Neogäa) bedingt. Man kann diese in zwei parallele Reihen ordnen, deren Glieder sich nach körperlicher Erscheinung und Lebensweise mehr oder weniger genau vertreten:

Alte Welt:	Neue Welt:
Plattschweifsittiche (Platycercidae)	Keilschwanzsittiche (Conuridae)
Nashornvögel (Bucerotidae)	Pfefferfresser (Rhamphastidae)
Bienenfresser (Meropidae)	Glanzvögel (Galbulidae)
Sonnenvögel (Nectariniidae)	Kolibris (Trochilidae)
Fliegenschnäpper (Muscicapidae)	Königsschnäpper (Tyrannidae)
Pirole (Oriolidae)	Stärlinge (Icteridae)
Weber (Ploceidae)	Prachtmeisen (Tanagridae)
Erdsänger (Sylviidae)	Waldsänger (Silvicolidae)
Lärmdrosseln (Timeliidae)	Ameisendrosseln (Formicariidae)
Echte Geier (Vulturidae)	Truthahngeier (Cathartidae)

und folgende Unterfamilien:

Bartvögel (Megalaeminae)	Faulvögel (Bucconinae)
Pfauen (Pavoninae)	Truthühner (Meleagrinae)
Rebhühner (Perdicinae)	Baumwachteln (Odontophorinae)

Kosmopoliten, d. h. in allen Gebieten vorhanden, sind die folgenden Familien: Kuckucke (Cuculidae), Eisvögel (Alcedinidae), Lerchen (Alaudidae), Bachstelzen (Motacillidae), Fischadler (Pandionidae), Falken (Falconidae), Schleiereulen (Strigidae), Rallen (Rallidae), Schnepfen (Scolopacidae), Regenpfeifer (Charadriidae), Reiher (Ardeidae), Entvögel (Anatidae), Möwen (Laridae), Sturmvögel (Procellariidae), Pelikane (Pelecanidae), Steißfüße (Podicipidae).

Aus diesen haben die Raubvögel und das große Heer der Wat- und Schwimmvögel mit den Reihern, Störchen, Rallen, Kiebitzen, Enten, Möwen und Tauchern solche universelle Verbreitung, daß diejenige mancher Gattungen und selbst Arten sich mit derjenigen ihrer Familie deckt. Sie sind deshalb für die Bestimmung zoogeographischer Gebiete wenig brauchbar.

Da es aus räumlichen Gründen nicht angängig ist, alle die zahlreichen Familien nach ihrer Verbreitung zu betrachten, mögen eine Anzahl herausgegriffen werden, die bemerkenswerte Züge aufweisen.

Aus der Ordnung der Klettervögel sind die Spechte (Picidae) in allen Gebieten vorhanden, nur nicht in Notogäa. Zirkumtropisch, aber sehr zerrissen ist die Verbreitung der Zwergspechte (Picumninae), nämlich in Südamerika, den malaiischen Gegenden und Westafrika. — Die schöngefärbten Bienenfresser (Meropidae) und Racken (Coraciidae) gehören wesentlich den altweltlichen Tropen an. — Nageschnäbel (Trogonidae) sind neotropisch, indisch (auf den Sundainseln) und äthiopisch verbreitet; der Ausgangspunkt dieser prachtvollen Vögel mag nach den Fossilfunden vielleicht in Europa gelegen haben. — Die Eisvögel (Alcedinidae) sind kosmopolitisch, aber ganz überwiegend tropisch verbreitet und dies noch in sehr ungleicher und auffallender Weise. Die höchste Entwicklung an Formenreichtum und

Artenzahl hat ihren Platz im papuanischen Gebiete, namentlich auf Neuguinea, während das sonst reiche neotropische nur eine Gattung mit etwa 10 Arten besitzt. — Auch die Papageien (Psittaci) sind, wenn auch zirkumtropisch, doch höchst ungleich verbreitet. Die tropische Arktogäa ist sehr arm, Neogäa viel reicher an Gattungen und Arten, während das räumlich kleinste und großenteils außertropische Reich, Notogäa, mehr als doppelt so viel daran besitzt als jene zusammen; außerdem besitzt es allein fünf von den sechs natürlichen Familien.

Unter den Passeres möchte die Aufmerksamkeit auf die Glanzdrosseln (Pittidae) wegen ihres eigentümlich sprunghaften Vorkommens zu lenken sein. Sie sind indisch, und zwar am zahlreichsten im malayischen Teile sowie papuanisch; aber fernab davon haust eine einzelne Art im tropischen Westafrika. — Merkwürdigerweise haben die echten Raben (Corvinae), also Raben, Krähen und Dohlen, vor dem Überschreiten der Landenge von Panama Halt gemacht, trotz ihres sonstigen universellen Vorkommens, ihrer Flugfähigkeit und Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Verhältnisse.

Die Verbreitung der Tauben (Columbae) ähnelt der der Papageien insofern, als die wesentlich tropische Ordnung sehr arm im äthiopischen Gebiete, ansehnlich in Neogäa, äußerst reich aber in Notogäa vertreten ist, wo doppelt so viel Arten gefunden werden als in irgend einer anderen Region, und eine Mannigfaltigkeit von Formen entwickelt ist, die sich nirgendwo wiederfindet. Überall aber ist die Artenmenge auf Inselgebieten wie den Maskarenen, Antillen und in Polynesien weit höher als auf den benachbarten Kontinenten; hierfür ist der Grund nicht schwer zu ermitteln. Abgesehen von der räumlichen Sonderung, die auf Inseln sehr wirksam für die Artbildung ist, mag das Fehlen von Affen in jenen Zentren günstige Bedingungen liefern, denn

die offenen, in Baumkronen angebrachten Nester der Tauben sind sehr den Angriffen der Vierhänder und anderer Tiere ausgesetzt, die auf Eier und junge Vögel lüstern sind. Bestätigt wird jene Annahme noch dadurch, daß die höchste Entwicklung des Taubenlebens auf der Papua-Inselgruppe erreicht ist, wo Baumsäugetiere bis auf wenige Beutler ganz fehlen.

Die Pinguine oder Flossentaucher (Spheniscidae) sind gänzlich auf die antarktischen und südlichen gemäßigten Gegenden beschränkt; nur zwei Arten finden sich an den Küsten von Peru und auf den Galapagos. Die Verbreitung ist zirkumpolar an den südlichen Küsten von Australien, Neuseeland, Südamerika und Südafrika sowie auf den verstreuten antarktischen Inseln. In diesen Gebieten dürfte auch die Entstehung dieser besonderen Unterklasse der Vögel erfolgt sein, denn fossile Reste davon hat man nur in Australien und Neuseeland gefunden.

Als Straußvögel (Struthiones) kennen wir verschiedene Familien mit wenigen Typen, die ebenfalls zur Zeit hauptsächlich der Südhalbkugel angehören. Echte Strauße (Struthionidae) gibt es im äthiopischen Gebiete und dem angrenzenden holarktischen Wüstenstrich (Struthio) und im gemäßigten neotropischen Gebiete (Rhea). Die Kasuare (Casuaridae) bewohnen das papuanische und — als Emus (Dromaeus) — das australische Gebiet. Die kleinen Kiwis (Apteryx) endlich sind auf Neuseeland beschränkt; hier haben sich auch subfossile Reste von riesigen Straußformen (Dinornis) gefunden, die an Größe dem afrikanischen Strauße weit überlegen waren und vielleicht noch das Auftreten des Menschen erlebt haben. Reste von ähnlichem Alter nebst dazugehörigen riesigen Eiern, aber einer anderen Familie der Straußvögel (Aepyornithidae) zuzurechnen, kommen auf Madagaskar vor.

Die jetzige Verbreitung der Struthiones ist eine wesentlich südhemisphärische, allein die Tertiärzeit sah heutige oder den heutigen verwandte Arten in Gebieten der Nordhalbkugel, wo sie nachher für immer verschwunden sind. So gibt es den afrikanischen Strauß im Pliozän der Krim und des nördlichen Indiens, an letzterer Stelle auch eine dreizehige Gattung, die wahrscheinlich mit den Kasuaren verwandt ist. In alttertiären Schichten Europas fand man Vorläufer der heutigen Formen (Gastornis), so daß ein nördlicher Ursprung der ganzen Ordnung wahrscheinlich ist.

24. Kapitel. **Die Verbreitung der Reptilien.**

Während die beiden warmblütigen Wirbeltierklassen ihre Entstehung in demselben geologischen Zeitabschnitte, der Tertiärzeit, genommen haben und hauptsächlich darum die gleichen Hauptzüge geographischer Verbreitung besitzen, ist dies bei den Kriechtieren oder Reptilien anders. Weder lassen sich die Verbreitungsverhältnisse der ganzen Klasse zu dem bei jenen beobachteten Schema von Reichen und Gebieten in Beziehung bringen, noch ist es möglich, für sie selber eine einheitliche Behandlung zu wahren, denn die Unterklassen und selbst einige Ordnungen der Reptilien sind zu ganz verschiedenen Zeiten entstanden, und jede hat eigene Bahnen für ihre Ausbreitung eingeschlagen. So waren von den heutigen Formen die Panzerechsen oder Krokodile schon in früher Sekundärzeit — in der Trias und im Jura — in Mannigfaltigkeit der Formen vorhanden, während die Schuppenechsen oder Eidechsen erst in den obersten Juraschichten, die Schlangen gar erst im Tertiär erscheinen. Schildkröten kommen auch vom Jura an vor, Landschildkröten aber erst in der Tertiärzeit. Demnach müssen die einzelnen Abteilungen gesondert besprochen werden.

Schildkröten (Chelonia). — Aus der gegenwärtigen wie früheren Verbreitung der Schildkröten lassen sich nicht in befriedigendem Maße allgemeine Schlüsse ziehen, weil alle ihre Hauptordnungen einstmals gleichzeitig in denselben Gegenden, z. B. in Europa, vorkamen. Die Seeschildkröten (Cheloniidae) sind Bewohner aller wärmeren Meeresteile, aber auch die Landschildkröten (Testudinidae) gehören allen Erdteilen mit Ausnahme Australiens an. Alligatorschildkröten (Chelydridae) sind jetzt rein neogäisch, kamen aber einstmals in Europa vor. Die Pelomedusidae und die echten Süßwasserschildkröten (Chelydidae), die in mesozoischen Zeiten in Europa, Indien und Nordamerika häufig waren, kommen jetzt nur auf den Süderdteilen vor, und zwar erstere in Afrika, Madagaskar und Südamerika, letztere in Südamerika und Australien. Während Weichschildkröten (Trionychidae) seit der Kreidezeit in Nordamerika heimisch sind, haben sie sich nach dem Tertiär von Europa zurückgezogen; nur Afrika und Asien besitzen noch weiter solche Tiere.

Am reichsten an Schildkröten ist Amerika; denn die Nord- und Südhälfte besitzt, als eins gerechnet, Vertreter aller Familien außer Pelomedusidae und Chelydidae, welche aber auch nur ausgestorben sind. Drei Familien (Dermatemydidae, Cinosternidae, Chelydridae) sind jetzt auf Nord- und Mittelamerika beschränkt. Am ärmsten ist Australien bedacht: es hat nur die Chelydidae; doch ist dabei von Europa mit seinen paar Schildkrötenarten ganz abgesehen. Der große Erdteil Asien hat nur Trionychidae und Testudinidae, Afrika außerdem noch Chelydidae.

Krokodile (Crocodilia). — Die heutige geographische Verbreitung der Krokodile ist einfach genug darzustellen, würde aber sehr eigentümliche Züge bieten, wenn wir nicht wüßten, daß in Europa noch während des Tertiärs

Alligatoren, Krokodile und langschnauzige Gaviale gelebt haben. Jetzt ist Alligator sinensis in den südchinesischen Flüssen das einzige Überbleibsel der einst über die Nordhalbkugel verbreiteten Gattung in der alten Welt. Im übrigen gibt es die Schnabelkrokodile (Gavialidae) in Südostasien, echte Krokodile (Crocodilidae) in den altweltlichen Tropen und sparsam in den neuweltlichen, Alligatoren und Kaimans mit jener einen Ausnahme nur in Neogäa.

Eidechsen (Lacertilia). — Die nebst den Schlangen zur Unterklasse der Saurier gehörenden Eidechsen weisen einige interessante Züge der Verbreitung auf. Kosmopoliten, wenn man von den kühleren Erdstrichen absieht, sind die Plattfinger (Geckonidae); sie zählen sogar auf Neuseeland, Polynesien und dem Hawaii-Archipel zu den häufigsten Reptilien. Für diese Tatsachen darf allerdings die zufällige Verschleppung mit verantwortlich gemacht werden, wie Erfahrungen beweisen. — Von ähnlich hohem Alter wie die Geckos, sind die Skinke (Scincidae) fast ebensoweit verbreitet, fehlen aber auf Neuseeland; manche Gattungen besetzen die meisten wärmeren Länder. — Auf die alte Welt beschränkt sind die Krötenechsen (Agamidae), Warneidechsen (Varanidae), gewöhnlichen Eidechsen (Lacertidae) und Chamäleons (Chamaeleontidae). Die beiden ersten Familien haben die weiteste Verbreitung, fehlen aber bezeichnenderweise auf Madagaskar und Neuseeland. Das madagassische Gebiet vermeiden neben Notogäa auch die sonst die Alte Welt besetzenden Lacertiden. Dagegen sind die Chamäleons eine vorwiegend afrikanische und zwar hauptsächlich madagassische Familie, die dies Zentrum sonst nur in Südindien wesentlich überschreitet.

Die großen Leguane (Iguanidae) gehören fast nur Amerika an, doch finden sich merkwürdigerweise einige Gattungen in Madagaskar, auf den Fidschi- und Tonga-

inseln. Ein echter Leguan ist aber in den eozänen Schichten von Frankreich und England aufgefunden worden. — Blindschleichen (Anguidae) kommen in Amerika, Europa, Nordafrika und Hinterindien, ihre altertümlicheren Verwandten, die Zonuridae, in Afrika und Madagaskar vor.

Aus den vorstehenden Tatsachen ergibt sich, daß beispielsweise Madagaskar der Agamidae, Varanidae, Lacertidae, und Anguidae entbehrt, also außer den kosmopolitischen Skinken und Geckos nur Chamaeleontidae, Zonuridae, einige Leguane und die speziell afrikanischen Gerrhosauridae besitzt; diese Züge drücken eine enge äthiopische Beziehung der Eidechsenfauna jener großen Insel aus.

Australien hat außer jenen Kosmopoliten nur Kröten- und Warneidechsen, also weder mit Madagaskar noch mit Amerika bezeichnende Eigenschaften gemein.

Schlangen (Ophidia). — Die älteren Familien der fußlosen Schuppenechsen oder Schlangen, diejenigen nämlich, welche noch Spuren von Hinterfüßen oder von einem Becken besitzen — Blindschlangen (Typhlopidae) und Riesenschlangen (Boidae) — sind zirkumtropisch. Von den übrigen bekannteren Familien finden sich die Korallenschlangen (Ilysiidae) im indischen und neotropischen Gebiete, ihre Verwandten, die Schildschwänze (Uropeltidae) aber nur in Indien und Ceylon. Kosmopoliten sind die Nattern (Colubridae) und selbst einige ihrer Unterfamilien. Von den Giftschlangen haben die Klapperschlangen (Crotalidae), der Verbreitung nach zu schließen, ihren Ursprung im Norden der Alten Welt genommen, dann sich über Amerika verbreitet, aber Afrika und Australien nicht erreicht. Andererseits sind die Vipern (Viperidae) ganz auf die Alte Welt, Australien ausgenommen, beschränkt.

Abgesehen von dem gänzlich schlangenlosen Neuseeland ist Madagaskar das einzige größere Landgebiet, das sich der

gänzlichen Abwesenheit von Giftschlangen erfreut, während das indische Gebiet besonders zahlreiche Arten aus den drei giftigen Familien der Kobras (Elapidae), Klapperschlangen und Vipern beherbergt.

25. Kapitel. **Die Verbreitung der Amphibien.**

Im Gegensatze zu den Kriechtieren läßt sich die Verbreitung der Lurche einheitlich betrachten*), und zwar zeigt sie in manchen Fällen Anklänge an die der Säugetiere und Vögel. Auf die Verbreitung wirken namentlich folgende Bedingungen ein. Bei der großen Empfindlichkeit der Amphibienhaut gegen Kochsalzlösungen bilden Meere, Salzseen und Salzwüsten ein wirksames Hindernis für die aktive Ausbreitung; auch ausgesprochener Kalkboden pflegt gemieden zu werden. Ebenso hat die Kälte großen Einfluß, insofern eine mittlere Jahrestemperatur von 0° C. das Amphibienleben ausschließt. Dagegen wohnt Bergketten weit weniger abschließende Wirkung inne, ja sie können bei nord-südlichem Verlaufe wie in Amerika zu faunistischen Ausgleiche beitragen.

Eine faunistische Einteilung der Erde nach den Amphibien fordert folgende Gebiete:

1. Australien. Ausgezeichnet durch das Fehlen der Blindwühler (Coecilia) und der Schwanzlurche. Alle Froschlurche gehören dem „arciferen Typus“ an mit Ausnahme eines echten Frosches (Rana papua) auf der Kap York-Halbinsel. Diese Tatsache stellt ein Übergreifen des papuanischen Faunengebietes dar, das hinsichtlich der Lurche von Australien zu trennen ist. Am besten vertreten sind Frösche aus der

*) Eine kleine, aber weit verbreitete Abteilung, die Kiemenmolche, gehört zum fluvialen Lebensbezirke, ist aber der Kürze wegen in die nachfolgenden Darlegungen mit einbezogen worden.

Familie Cystignathidae und Laubfrösche (Hylidae); ferner sind einige Gattungen von Kröten (Pseudophryne, Notaden, Myiobatrachus) eigentümlich.

Polynesien ist äußerst arm an Lurchen. Die Sandwichinseln haben nur einen in der Kröte Bufo dialophus, Neuseeland ebenfalls in der Unkengattung Liopelma. Während Neukaledonien keine Amphibien besitzt, bewohnt die Fidschiinseln ein Frosch (Cornufer) von indisch-papuanischer Zugehörigkeit.

2. Westindien, Mittel- und Südamerika, dem neotropischen Gebiete entsprechend, ist gekennzeichnet durch die Blindwühlen (Coecilia), fußlose wurmähnliche, fast augenlose Tiere mit geringelter Haut und unterirdischer Lebensweise, ferner durch die eine Familie der zungenlosen Amphibien (Aglossa), welche die wunderliche surinamische Wabenkröte (Pipa) umfaßt. Die schon genannten Cystignathidae, Laubfrösche, Kröten und „Ameisenfrösche“ (Engystomatinae) sind zahlreich. Eigentümlich sind die zahnlosen Baumfrösche (Dendrobatinae), während folgende Gruppen fehlen: Scheibenzüngler (Discoglossidae), Krötenfrösche (Pelobatidae) und Buntfrösche (Dyscophinae). Die nördlichen Schwanzlurche betreten auf den Anden dies Gebiet, das weitaus das reichste Amphibienleben besitzt.

3. Nördliches gemäßigtes Gebiet. Die Cystignathidae und die Blindwühlen fehlen, dafür sind die Schwanzlurche oder Molche sehr charakteristisch. In Europa und Westasien wiegen die Salamander, in Ostasien und Nordamerika die Aalmolche (Amphiumidae) und Axolotl (Amblystomatinae) vor. Hier haben die Scheibenzüngler (Discoglossidae) ihren Verbreitungsherd, von dem weit versprengt die Gattung Liopelma in Neuseeland haust.

4. Paläotropisches Gebiet. Das tropische Afrika, Madagaskar, Indien und der indo-australische Archipel.

Hier finden sich wieder Blindwühlen, und in großer Überlegenheit die andere große Abteilung, welche den Arcifera gegenübersteht, die Firmisternia, bestehend aus echten Fröschen, Ameisen-, Baum- und Laubfröschen. Ihre Anzahl beträgt allein 90 % der ganzen Lurchfauna. Mit verschwindenden Ausnahmen fehlen die Schwanzlurche, Cystignathidae und Laubfrösche (Hylidae).

Beachtenswert ist namentlich die Zusammensetzung der Lurchfauna Madagaskars. Sie enthält nur Firmisternia, und zwar eine Mischung afrikanischer und indischer Formen, wobei jedoch die letzteren den Vorrang behaupten. Im Gegensatze zu Afrika fehlen nämlich Blindwühlen, Zungenlose und Kröten, und fast alle echten Frösche sind aus nichtafrikanischen Gattungen. Mit den indomalaiischen Gebieten teilt es den Besitz von Laubfröschen, Ameisenfröschen und den sogenannten Flugfröschen (Rhacophorus). Dagegen sind Afrika und Indien die Coecilia und Bufonidae gemeinsam, während letzteres und weiterhin die malaiische Inselwelt bis Melanesien hin wieder Krötenfrösche (Pelobatidae) voraushaben.

Es sei noch die Verteilung der wichtigsten Familien und Unterfamilien über die vorstehend gekennzeichneten Gebiete in Kürze vorgeführt. Die Schwanzlurche (Urodela) gehören der Nordhemisphäre an, betreten aber die andere Erdhälfte in Südamerika und Indien. Blindwühlen (Coecilia) gibt es an letzteren Stellen und in Afrika. Von den Zungenlosen (Aglossa) wohnt die Familie der Wabenkröten (Pipidae) in einem kleinen Teile des neotropischen Gebietes, nämlich in Surinam, die andere der Ruderkröten (Dactylethridae) im äthiopischen Gebiete. Sehr unterbrochene Verbreitung haben die Scheibenzüngler (Discoglossidae) im Norden der Alten Welt und auf Neuseeland inne. Die Krötenfrösche (Pelobatidae) sind nordhemisphärisch und

indo-papuanisch verbreitet. Kröten (Bufonidae) fehlen nur auf Madagaskar und Neuseeland. Laubfrösche (Hylinae) bewohnen die Nordhalbkugel, das australische und neotropische Gebiet. Die Cystignathinae sind südamerikanisch und australisch. Ameisenfrösche (Engystomatinae) sind in Nordamerika und auf der ganzen Südhalbkugel mit Ausnahme Australiens und Neuseelands vorhanden, Buntfrösche (Dyscophinae) in Madagaskar und Indien, Baumfrösche (Dendrobatinae) ebenfalls in Madagaskar und in Südamerika. Die echten Frösche (Raninae) endlich fehlen nur in Australien und Neuseeland.

26. Kapitel. **Die Verbreitung der Süßwasserfische.**

Für die tiergeographische Betrachtung müssen die Süßwasserfische von den Meeresfischen getrennt werden, doch gibt es viele Tatsachen, die es erschweren, eine Grenzlinie zwischen diesen beiden Gruppen zu ziehen. Es gibt nicht nur Arten, die sich allmählich einem Aufenthalte im Salz- wie im Süßwasser anbequemen können, sondern auch solche, die gegen einen plötzlichen Wechsel aus dem einem in das andere vollkommen gleichgültig zu sein scheinen, so daß Individuen ein und derselben Art von Stichlingen, Kaulköpfen, Stinten, Heringen, Seenadeln u. a. m. in einiger Entfernung von der Küste im Meere gefunden werden können, während andere in Flüssen oder selbst reinen Binnengewässern leben.

Ferner liefert beinahe jeder ins Meer mündende Strom Beispiele von echten Meeresfischen, z. B. Umbern, Schollen, Heringen, Haien, die Hunderte von Meilen weit in ihm hinaufsteigen, oder andererseits finden wir, daß Fische aus Süßwassergattungen die Flüsse hinabsteigen und sich für eine mehr oder minder bestimmte Zeit im Meere aufhalten, wenn-

gleich die Zahl solcher Arten, z. B. Lachse und Felchen, weit geringer ist als die der ersteren.

Auch durch geologische Veränderungen kann der Salzgehalt eines Gewässers allmählich aber stark verändert, ein Meeresteil zum abgeschlossenen Süßwasserbecken werden oder ein See zum Meere durchbrechen, wobei die Fische sich den Verhältnissen anbequemen.

Trotz dieser vielfachen Übergänge gibt es viele systematische Abteilungen der Fische, die ausschließlich oder mit nur wenigen Ausnahmen Bewohner des Meeres oder des Süßwassers sind und auch offenbar während der ganzen Periode ihres Daseins waren. Wir werden nur die guterforschte Verbreitung der Süßwasserfische betrachten, weil diejenige der litoralen, pelagialen und abyssalen noch keine wissenschaffentliche Durcharbeitung erfahren hat.

Es steht fest, daß keine Art oder Gattung von Süßwasserfischen auch nur annähernd einen so ungeheueren Verbreitungsbezirk inne hat wie die entsprechenden Abteilungen der marinen Formen, und daß mit Ausnahme der welsähnlichen (Siluroidae) keine Süßwasserfamilie so weit verbreitet ist wie die Familien der Meeresfische.

Von gleichen Gattungen in entfernten Gebieten können genannt werden: die Gattung Umbra der Umberfische (Sciaenidae) besteht nur aus zwei sehr nahe verwandten Arten, deren eine in den atlantischen Staaten der Union, die andere im Flußsysteme der Donau vorkommt. Die Knochenwelse (Amiurus) und die Cyprinidengattung Catostomus, beide in Nordamerika wohl vertreten, kommen in einer einzigen Art im gemäßigten China vor. Galaxias ist in Südaustralien, Neuseeland und den südlichsten Teilen Südamerikas vertreten.

Verteilung einer Familie auf verschiedene Kontinente zeigen die Kletterfische (Labyrinthici) mit 5 afrikanischen und

25 indischen Arten, die Chromidae (die Petri Fischzug im See Genezareth so erfolgreich machten) mit 25 afrikanischen und 80 südamerikanischen Arten, die Haplochitonidae mit einer Spezies in Südaustralien, einer in Neuseeland und einer in Patagonien.

Die Verbreitung unserer Fische verläuft wesentlich in Zirkumpolarzonen, nur im beschränktem Maße von Norden nach Süden. Keine Familie, noch viel weniger eine Gattung, reicht von Norden bis nach Süden, während eine Anzahl von Familien und Gattungen den ganzen Kreis und einige Arten mehr als den halben Kreis rund um die Erdkugel innerhalb ihrer Zone beschreiben. Temperatur und Klima sind tatsächlich die Hauptfaktoren, durch die der Charakter der Süßwasserfauna bestimmt wird, vielmehr als durch Gebirgsketten, Wüsten oder Ozeane. Daher ist der Tropengürtel eine unüberschreitbare Schranke für die nördlichen Süßwasserfische in ihrem Fortschreiten gegen Süden. Wo ein ähnliches, gemäßigtes Klima auf der südlichen Halbkugel herrscht, werden jene durch stellvertretende aber der Abstammung und dem Baue nach verschiedene Formen ersetzt.

Die Verbreitung der Süßwasserfische gliedert sich der folgenden Einteilung entsprechend.

I. Äquatorialzone.

Mit der Beschreibung dieser Zone wird begonnen, weil von ihr aus die beiden Hauptfamilien der Süßwasserfische (Siluridae und Cyprinidae) sich ausgebreitet zu haben scheinen. Im allgemeinen fallen die Grenzen mit den Wendekreisen zusammen, doch erstrecken sich ihre Charakterformen in Wellenlinien mehrere Grade nord- und südwärts.

Ihr tiergeographisches Gepräge erhält sie durch die hohe Entwicklung der welsähnlichen Fische (Siluroidae).

Man kann sie in zwei scharf gesonderte Hälften teilen, nämlich in eine Karpfenabteilung, in der karpfenähnliche Fische (Cyprinidae) und Labyrinthfische (Labyrinthici) vorkommen, und in eine karpfenlose Abteilung, in der diese fehlen. In die erstere Abteilnng fallen folgende Gebiete:

1. Indisches Gebiet. Nicht vorhanden sind Lurchfische (Dipnoi). Hier haben die Cyprinidae und besonders die echten Karpfen (Cyprininae) ihren Verbreitungsmittelpunkt, nach ihnen die Welse (Siluridae). Auch Steinpeitzger (Cobitidae) sind zahlreich. Eigentümlich sind dem Gebiete die Schlangenköpfe (Ophiocephalidae) und Rüsselaale (Mastacembelidae), beides Fischfamilien von sonderbarer Bildung.

2. Afrikanisches Gebiet. Weniger formenreich als das vorige besitzt es jedoch Lurchfische (Dipnoi) in einer Art sowie Knochenhechte (Polypteridae), Mormyridae, Kneriidae und Pantodontidae. Mit dem nächsten Gebiete gemeinsam sind die zahlreich vorhandenen Chromidae und Characinidae. Steinpeitzger fehlen.

Zur karpfenlosen Abteilung gehören folgende:

3. Tropisch-amerikanisches Gebiet. Es sind Lurchfische und elektrische Aale (Gymnotidae) vorhanden; die Characinidae und Chromidae treten an Stelle der Karpfen. Durch Artenzahl treten die Zwergfische (Cyprinodontidae) hervor. Von den zwei Arten Osteoglossidae ist der riesenhafte Pirarukú (Arapaima gigas) aus dem Amazonas, der über vier Zentner schwer wird, besonders zu nennen.

4. Tropisch-pazifisches Gebiet, den indo-australischen Archipel, östlich von Celebes, Australien und Polynesien umfassend. Es ist das ärmste von allen in die Äquatorialzonen fallenden sowohl nach Zahl der Arten, wie der eigentlichen Formen. Die Siluridae sind selten, die Cyprinidae fehlen, wie schon vorausgeschickt. Knapp vertreten

sind die Osteoglossidae, die Dipnoi in Ceratodus. Alle übrigen Formen sind aus dem Meere vom indischen Gebiete her eingewandert.

II. Nördliche Zone.

Die Grenze fällt mit der nördlichen Grenze der Tropenzone zusammen; andererseits reicht die nördliche Zone mit derselben Fischfauna, allerdings in ganz verschwindender Artenzahl, soweit nach dem Pole zu, wie es das Klima zuläßt.

Die ichthyologischen Charakterzüge prägen sich im Besitz von Knorpelganoiden oder Stören (Acipenseridae), Lachsen (Salmonidae) und Hechten (Esocidae) aus. Mit den Salmoniden zusammen überwiegen die Cypriniden an Zahl über die anderen, während die Siluriden gering an Zahl uud Mannigfaltigkeit sind. Rundmäuler oder Bricken (Cyclostomatidae) gibt es nur hier und in der südlichen Zone.

1. Europäisch-asiatisches Gebiet. Nur Knorpelganoiden oder Störe kommen vor. Steinpeitzger und Barben (Barbus) sind zahlreich. Meeresrelikten haben wir im Kaulkopf (Cottus gobio), der Aalquappe (Lota vulgaris) und dem merkwürdigen Comephorus baicalensis, einem verzwergten und stark veränderten Schellfische, der die größten Tiefen des Baikalsees bewohnt.

2. Nordamerikanisches Gebiet. Hauptzüge und Verbreitung der Fischfauna sind dieselben wie in der vorhergehenden Region, nur sind statt der Störe die Knochenganoiden Lepidosteus und Amia vorhanden; Barben und Steinpeitzger fehlen. Eine den echten Karpfen gegenüberstehende Unterfamilie der Cypriniden, die Catostominae, ist sehr artenreich entwickelt, und einige sehr merkwürdige Formen, Typen besonderer Familien, vervollständigen die Zahl der

nordamerikanischen eingeborenen Fische; zu nennen wäre besonders der berühmte blinde Höhlenfisch Amblyopsis aus der Mammuthöhle in Kentucky.

III. Südliche Zone.

Sie umfaßt Tasmanien mit einem Teile Südaustraliens, Neuseeland und die Aucklandinseln, Südamerika südlich der Äquatorialzone, Feuerland und die Falklandinseln. Diese Zone ist sowohl in bezug auf ihre Ausdehnung als auch hinsichtlich der Artenzahl die kleinste von allen dreien, jedoch wohl gekennzeichnet. Einmal fehlen alle Cypriniden und die Siluriden sind sehr ärmlich, andrerseits sind zwei eigentümliche Familien vorhanden, deren jede einem nördlichen Typus stellvertretend entspricht, nämlich die Haplochitonidae, welche die Lachse ersetzen, und die Galaxiidae, welche die Hechte der Südhalbkugel vorstellen. Höchst merkwürdig ist aber das Vorkommen eines echten Salmoniden, Retropinna, auf Neuseeland, der mit dem nördlichen Stint (Osmerus) verwandt ist. Daß dieser kleine Knochenfisch der nördlichen Halbkugel, wenn auch in einer abgeänderten Gattung, in Neuseeland wieder auftaucht ohne sich über andere Teile der südlichen Zone ausgebreitet zu haben, ist eine der auffallendsten und bis jetzt unerklärlichen Tatsachen der geographischen Verbreitung der Süßwasserfische.

Die drei zur südlichen Zone gehörenden Landgebiete sind in ihrer Fischfauna so wenig verschieden, daß sie nicht zu Abteilungen erhoben werden können.

27. Kapitel. Die Verbreitung der Insekten.

Es muß von vornherein bekannt werden, daß eine zusammenfassende wissenschaftliche Bearbeitung des Beobachtungsmaterials über die Klasse der Kerbtiere weder

vorhanden ist, noch vorläufig möglich sein dürfte. Zwar liegen eine große Menge von Verbreitungstatsachen über fast alle Insektenordnungen vor, allein diese betreffen beinahe nur solche Gruppen, die wegen ihrer Größe, Farbenschönheit oder barocken Form von den Sammlern begehrt und deshalb an allerlei bewohnten oder besuchten Stellen der Erde vorzugsweise gesammelt worden sind, also die Tagschmetterlinge, Lauf-, Pracht-, Blatthorn- und Bockkäfer, manche Heuschrecken- und Libellengruppen. Im Gegensatz dazu sind die Kleinschmetterlinge, unscheinbare Käferfamilien, fast alle Haut- und Zweiflügler sowie Schnabelkerse nur in Europa genau genug erforscht worden, um faunistische Studien darauf zu gründen. Über die Verbreitung der letztgenannten Typen in weniger intensiv abgesammelten Gegenden, namentlich in den Tropen, sind wir aber erst im Anfange unserer Kenntnisse, und deshalb bilden auch die in Europa oder Nordamerika gewonnenen Materialien ein Stückwerk, auf dem keine breite Grundlage zu errichten ist.

Ferner sind wir erst höchst unvollkommen davon unterrichtet, wie sich die Verbreitung der Insektenordnungen in der Vorwelt gestaltete. Nicht als ob zu wenig Reste der oft so zarten Wesen sich erhalten hätten, vielmehr liegt die systematische Deutung der fossilen Formen noch sehr im argen. Dies rührt davon her, daß die mit Untersuchung der Versteinerungen befaßten Naturforscher unzureichende Kenntnis der lebenden Formen besitzen und deshalb bei deren Bestimmung vielfach auf falsche Wege geraten sind. Darum müssen die Beziehungen unserer heutigen Insekten zu den fossilen sowohl der systematischen Verwandtschaft wie der Verbreitung nach erst einmal notdürftig klar gestellt sein, ehe sich ein nur annäherndes Bild von der Zoogeographie der ganzen Klasse entwerfen lassen wird.

Zusammenfassende Arbeiten sind nur über einzelne Faunengebiete, wie Afrika oder das indo-papuanische Gebiet und auch diese nur unter Berücksichtigung einer oder der anderen Ordnung vorhanden, ebensowenig ist die Verbreitung auch nur einer Familie in einer den heutigen wissenschaftlichen Anforderungen genügenden Weise bisher dargestellt worden. Diese Mängel bedingen für den Rahmen dieser Zusammenfassung den Verzicht, die Insektenverbreitung in ähnlicher Weise zu besprechen wie es mit den übrigen Tierklassen geschehen ist.

28. Kapitel. **Die Verbreitung der Landschnecken.**

Wiewohl die Mittel zur Raumbewältigung bei den Weichtieren, ihrer langsamen Bewegungsart ungeachtet, nicht zu unterschätzen sind — was auf ihrer Fähigkeit beruht, das Versetzen in unnatürliche Lebensbedingungen längere Zeit zu überstehen — so äußert sich doch das Maß der Raumbesetzung bei ihnen äußerst verschieden. Manche Arten und sehr viele Gattungen sind über sehr weite Strecken, einzelne sogar fast über die ganze Erdoberfläche verbreitet; so die Wegschnecken (Limax), Nabelschnecken (Patula), Schnirkelschnecken (Helix), Moosschrauben (Pupa) und Bernsteinschnecken (Succinea); ähnliche Beispiele bieten übrigens auch die Süßwasserschnecken und -muscheln. Andere sind dagegen auf kleine Inselgruppen und selbst einzelne Inseln beschränkt, ja wir kennen Arten genug, namentlich unter den luftatmenden Deckelschnecken, aber auch unter den Lungenschnecken, die nur an einem Berge, ja oft nur an einem einzigen Felsen vorkommen. Im allgemeinen schließt der fluviale Lebensbezirk weitere Verbreitungsbezirke in sich ein als der kontinentale; die kleinsten dagegen finden wir bei den felsenbewohnenden Landschnecken, z. B. in Campylaea unter

den Schnirkelschnecken, in den Schließmundschnecken (Clausilia), und bei den landbewohnenden Deckelschnecken. Aber allgemeine Gültigkeit hat dieses Gesetz doch wieder nicht, denn in den Tropen sind Arten und auch Gattungen des Süßwassers auf ganz kleine Gebiete beschränkt, und von den Schließmundschnecken sind die meisten deutschen Arten sowie die Clausilia bidens der Mittelmeerländer, von den Deckelschnecken z. B. die Gattungen Cyclophorus und Cyclotus über sehr weite Räume verbreitet.

Unter den Bedingungen, welche die Verbreitung der Landschnecken beeinflussen, ist die Möglichkeit zu aktiven, namentlich aber zu passiven Wanderungen, zur Verschleppung nicht unbedeutend, jedenfalls aber für die Erklärung ungewöhnlicher Vorkommnisse nicht unbeachtet zu lassen. Von den mitteleuropäischen Nacktschnecken sind die unseren Saaten so schädliche Ackerschnecke (Agriolimax agrestis) und die Kellerschnecke (Limax variegatus) nach allen Kulturländern verschleppt worden; eine mittelgroße Schnirkelschnecke Ostasiens (Eulotella similaris) ist mit lebenden Pflanzen und Reissäcken über die ganzen Tropen und Subtropen verbreitet worden, ja in Australien, Tasmanien und Neuseeland fanden bereits nicht weniger als 20 Arten, davon 19 aus Europa, eine neue ihnen zusagende Heimat.

Weit tiefer greift jedoch, wenigstens für die Verbreitung der Gattungen, das geologische Alter. Es sind der Beispiele viele, wo heute lebende Meereskonchylien als Leitfossilien in uralten versteinerungsführenden Schichten vorkommen, doch auch die Binnenmolusken gehen in denselben Gattungen, wie sie jetzt bestehen, ja fast als dieselben Arten in das paläozoische Zeitalter zurück. Da diese Formen in der Gegenwart eine weite Verbreitung haben, so bewährt sich auch unter den Weichtieren der tiergeographische Er-

fahrungssatz, daß jene weit eher auf hohes geologisches Alter zurückzuführen ist denn auf neuerdings vorgenommene Wanderungen oder gar auf Beschleppung.

Weil die heutige Landschneckenfauna die Wurzeln ihrer Formenbildung in so ferner Vergangenheit hat, konnte die Raumbesetzung durch diese Tiere unter ganz anderen Verhältnissen erfolgen, als sie jetzt bestehen; die Schnecken konnten sich über Landstrecken ausbreiten, die heute vom Meere bedeckt, oder durch Hochgebirge zerteilt sind. Beispielsweise sind die Mollusken auf den beiden Abhängen der Pyrenäen so wenig geschieden, daß ihre Fauna bereits vor der Erhebung dieses Gebirges einheitlich vorhanden gewesen sein muß.

Derartige Tatsachen hindern daran, den physikalischen Grenzen von vornherein besondere Bedeutung für die Geographie der Landschnecken zuzuschreiben. Diese letztere verlangt folgende Einteilung der Erde, die sich auf den Kontinenten im ganzen und großen vielfach mit der Verbreitung der Säugetiere und Vögel deckt. Diese Erscheinung geht auf die gleiche Ursache, nämlich auf die Entstehung vieler heutiger Typen im älteren Tertiär zurück und hebt wiederum das geologische Alter als Verbreitungseinfluß hervor. Weit ungleichmäßiger wird aber die Einteilung dadurch, daß die Inseln und mehrfach auch kleinere Festlandgebiete, die man tiergeographisch nicht mit Unrecht als „Inseln im Festlande" bezeichnen kann, faunistisch vielfach ganz selbständig dastehen.

1. Holarktisches Gebiet. In der von den höheren Wirbeltieren her bekannten Begrenzung, aber ohne das zentralasiatische Hochland, Nordchina und Südjapan.

2. Makronesisches Gebiet. Die atlantischen Inseln, nämlich Azoren, Kanaren und Madeira, deren Fauna sich schon im Tertiär von dem holarktischen Grundstocke abgezweigt hat.

3. Zentralasiatisches Hochland mit China, die natürlich abgegrenzten Provinzen des äußersten Südens Jünnan, Kwang-si und Kwang-tung ausgenommen; diesem Gebiete gliedern sich die Mandschurei und das Amurland als Grenzprovinzen an.

4. Südjapan.

5. Der Himalaja, Hinterindien bis zum Isthmus von Kra, Südchina und Formosa.

6. Dekan, verwandt mit dem tropischen Afrika durch den Mangel an echten Helix, das Zurücktreten der Deckelschnecken und Vorkommen von Verwandten der afrikanischen Achatina.

7. Südindisches Gebiet, d. h. die Südspitze der Halbinsel mit Ceylon und dem Westabhang der Ghats bis nach Bombay herauf.

8. Afrika südlich der Sahara. Allerdings müssen sowohl der Westrand mit den Guinea anliegenden Inseln als auch das Kapland als selbständige Provinzen anerkannt werden; die Wasserscheide trennt hierbei auch die Molluskenfaunen.

9. Madagaskar und die Maskarenen.

10. Sokotra, trotz seiner Kleinheit ein selbständiges Gebiet.

11. St. Helena. Ob es eigene Stellung beanspruchen oder mit den freilich fast molluskenleeren antarktischen Inseln vereinigt ein antarktisches Gebiet bilden soll, steht noch dahin.

12. Sundanesisches Gebiet. Malakka, Java, Sumatra, Borneo, ein Teil von Celebes sowie die kleinen Sundainseln.

13. Papuanisch-melanesisches Gebiet mit Neu-Guinea als Zentrum, aber im Westen die Minahassa auf Celebes und anscheinend auch Nordborneo einschließend, im Süden Nordaustralien, Queensland und Neusüdwales, im

Osten Melanesien, Neu-Kaledonien, die Fidschi- und Samoainseln umfassend. Die Behandlung von Mikronesien als selbständiges Gebiet ist anfechtbar, da streng genommen die dortige Molluskenfauna znm guten Teile aus verschleppten melanesischen Formen gebildet ist, die wohl artlich selbständig geworden sind, aber noch mehr von dem heimatlichen Charakter zeigen, als sich mit der Errichtung eines eigenen Reiches verträgt.

14. Philippinisches Gebiet, das völlige Selbständigkeit neben dem letzteren besitzt.

15. Sandwichinseln. Sie stehen mit ihrer zu wunderbarer Mannigfaltigkeit der Arten entwickelten Fauna von Achatinellen, einer Gattung von Helix mit spitzkegelförmigem Gehäuse, ganz selbständig da und mögen ein Rest aus uralter Vorzeit sein, ehe die polynesische Inselwelt untertauchte und ihre eigentümliche Tierwelt ganz verging.

16. Südaustralien und Tasmanien. Die Fauna ist artenreich, aber seltsam zwerghaft.

17. Neuseeland erscheint in mancher Beziehung dem letztgenannten Gebiete verwandt, hat aber wieder so viele eigentümliche Züge entwickelt, daß an eine Vereinigung nicht gedacht werden kann, wie denn in der Neuzeit durch anatomische Untersuchungen nachgewiesen worden ist, daß fast alle neuseeländischen Arten, die man zu anderen weitverbreiteten Gattungen zu rechnen pflegte, ihnen anatomisch und wohl auch stammesgeschichtlich völlig fremd gegenüberstehen.

18. Nordamerikanisch-atlantisches Gebiet. Im Westen vom Felsengebirge begrenzt. Die Fauna ist durchaus endemisch und kann bis ins mesozoische Zeitalter zurückverfolgt werden. Ihre Helix wie ihre Kiemenschnecken des süßen Wassers (Melania) sind aus einer ganz anderen Wurzel

des gemeinsamen Stammes entsprungen wie diejenigen der pazifischen Küstenstaaten und der Alten Welt; auch die Malermuscheln (Unio), die eine sehr reiche Formenentwicklung oft auf kleinem Raume aufweisen, scheinen sich ebenfalls von dem Hauptstamm früh abgezweigt zu haben.

19. Nordamerikanisch-pazifisches Gebiet. Es wird von dem atlantischen nicht allein durch das Felsengebirge, sondern auch durch eine fast molluskenleere Strecke geschieden, die sich östlich des 100.° w. L. v. G. bis etwa zum Mississippi hinzieht.

20. Mexikanisches Gebiet. Südlich bis zum Isthmus von Tehuantepek.

21. Westindisches Gebiet, wozu auch die Südspitze Floridas und die Bahamas gehören.

22. Mittelamerika nebst dem Gebiet des Magdalenenstromes, also der pazifischen Hälfte Kolumbiens, steht in mancher Hinsicht dem westindischen Gebiete näher als dem übrigen Südamerika, vor dem es den Reichtum an Deckelschnecken (Cyclophoridae) voraushat.

Südamerika hat in der Verbreitung der Landschnecken ein treues Bild der mesozoischen Zeit bewahrt, in der es noch aus getrennten Landmassen bestand, denn es zerfällt in folgende sechs Sondergebiete:

23. Guiana zwischen Orinoko und Amazonas.

24. Brasilien.

25. Argentinien nebst Patagonien.

26. Kolumbien westlich der Kordillere.

27. Der pazifische Abhang der Kordillere nördlich der Wüste Atakama.

28. Derselbe südlich davon.

29. Kapitel. Die Verbreitung der Regenwürmer.

Die **Regenwürmer, Erdwürmer** oder **Terrikolen** gehören zu den Borstenwürmern (Oligochaetae), und zwar faßt man darunter diejenigen höheren Familien der letzteren zusammen, welche Landbewohner sind oder eine amphibische Lebensweise, bald im Süßwasser, bald in der Erde führen; diese Familien sind die Moniligastridae, Megascolecidae, Glossoscolecidae und Lumbricidae.

Auf die geographische Verbreitung der Regenwürmer wirken mehrere Umstände ihrer Lebensweise und Bewegungsfähigkeit ein. Im großen ganzen sind sie äußerst seßhafte Tiere, die geradezu an der Scholle kleben, doch vermögen gewisse Arten selbständig zu wandern. Von weit größerer Bedeutung für die Ausbreitung in neue Gebiete ist die passive Verschleppung durch treibende Baumstämme, zwischen deren Wurzeln Erde haftet, die Mitnahme von Eierpäckchen an den Füßen von Wandervögeln, namentlich aber — und gegenwärtig in immer steigendem Umfange — die Verschleppung durch den Handelsverkehr des Menschen mit den Kulturpflanzen. Das hauptsächlichste Merkmal für Verschleppungsfälle bei Regenwürmern ist eine sehr weite und zumeist auch sprunghafte überseeische Verbreitung sowie das zerstreute Auftreten weit entfernt von dem Gebiete, das als Hauptquartier der betreffenden Gattung anzusehen ist. Immerhin ist die Zahl solcher „peregrinen" Arten eine verhältnismäßig geringe, der größere Teil der Regenwürmer zeigt eine sehr geringe Verbreitung als „endemische" Formen.

Das Meer, breite Wüstenstrecken und mit ewigem Eise bedeckte Gebirgsketten sind für die selbständige Ausbreitung der Terrikolen unüberwindliche Hindernisse. Durch das Klima an sich werden relative Ausbreitungsschranken bedingt, d. h. solche, die für verschiedene Formen verschiedene Be-

deutung besitzen. Die klimatischen Verhältnisse haben namentlich bei der Ausbreitung infolge von Verschleppung Einfluß, denn diese ist nur dann erfolgreich, wenn sie die Tiere nach Gebieten bringt, deren klimatische Verhältnisse denen ihrer Heimat ähneln. Infolgedessen führt die Verschleppung zur Bildung zonaler Verbreitungsgebiete, die in annähernd symmetrischer Anordnung parallel dem Äquator verlaufen und auf beiden Halbkugeln annähernd in derselben Entfernung vom Gleicher ihre Nord- oder Südgrenze finden.

Die Regenwürmer beweisen ebenso wie die bisher tiergeographisch geschilderten Tierklassen, daß es unmöglich ist, die Erde in allgemeine Tiergebiete zu teilen, denn ihre Verbreitung ist in schwerwiegenden Beziehungen eine ganz für sich bestehende. In keiner anderen Klasse finden wir z. B. einen so scharf ausgesprochenen Gegensatz zwischen Papuasien und dem australischen Festlande bei gleichzeitigem engen Anschluß Ceylons an dieses letztere. Natürlich sind die zu den Lebensbezirken des Wassers gehörenden Oligochäten wieder in anderer Weise verteilt, doch läßt sich diese im Zusammenhange nicht wiedergeben, da allzu große Gebiete in bezug auf diese Formen noch ganz unbekannt sind.

Die nachfolgende Einteilung beschränkt sich auf die Benennung und Abgrenzung der nachgewiesenen Landgebiete für Terrikolen, ohne deren Charakterformen zu nennen, weil dies letztere nur eine Aufzählung wissenschaftlicher Namen sein würde, deren Träger den meisten Lesern unbekannt sein dürften.

1. Nordamerikanisches Gebiet. Die nördliche Grenze ist unbekannt. Die nördlichsten bekannten endemischen Vorkommnisse finden sich auf den Königin Charlotte-Inseln, in Nebraska und den Neuenglandstaaten. Daß sich das Gebiet nordwärts noch beträchtlich weit über diese Punkte hinauserstrecke, ist unwahrscheinlich, vielmehr dürfte

sich Nordamerika in dieser Hinsicht ähnlich verhalten wie Europa, dessen endemische Terrikolenfauna durch die eiszeitlichen Eismassen ausgerottet worden ist. Die südliche Grenze des Gebietes ist nicht scharf ausgeprägt, geht vielmehr im Bereiche Mexikos allmählich in das folgende über.

2. Westindisch-zentralamerikanisches Gebiet. Es besteht aus einem kontinentalen Teile, der nicht ganz bis zum Isthmus von Panama reicht, und einem insularen, der die Großen und einige der Kleinen Antillen umfaßt.

3. Tropisch-südamerikanisches Gebiet. Im Norden noch einen Teil Mittelamerikas und der Kleinen Antillen umfassend, ist dieses Gebiet im Süden durch jenen Strich regenlosen oder regenarmen Landes begrenzt, der sich im nördlichsten Teile Chiles vom Stillen Ozean landeinwärts erstreckt und dann an der Ostseite der Kordilleren entlang gerade nach Süden geht, bis er in Patagonien die atlantische Küste erreicht.

4. Chilenisch-magalhaensisches Gebiet. Es umfaßt die Südspitze Südamerikas einschließlich der Falklandinseln, geht westlich im Bereiche der Kordilleren beträchtlich weiter nach Norden, etwa bis zur Atakamawüste, als im Osten, wo es wahrscheinlich im mittleren Patagonien seine nördliche Grenze findet. Es wird im Norden durch den im vorigen Abschnitt genannten regenarmen Landstrich begrenzt.

5. Gemäßigt-eurasisches Gebiet. Hinsichtlich der Südgrenze ist es noch ziemlich unbestimmt, ob der Nordrand Afrikas diesem Gebiete zugerechnet werden muß, ob also das Mittelmeer oder die Sahara als Grenze anzusehen ist. Während Palästina, Syrien und Persien eingeschlossen werden müssen, ist Arabien zweifelhafter Boden. Weiterhin bilden wahrscheinlich die wasserarmen Distrikte Zentralasiens die Südgrenze, die aber Japan ausschließt! Die Nordgrenze liegt im europäischen Teile, wo sie allein feststeht,

auf einer auffallend niedrigen Breite, nämlich vom südlichen Ural über Charkow, Jassy, Wien, Urach nach Paris ziehend. Nördlich von dieser Grenze findet sich ein nur von peregrinen Formen bevölkertes Gebiet, dessen Charakter ebenso wie in Nordamerika höchstwahrscheinlich eine Wirkung der Eiszeit darstellt; denn die Nordgrenze des Gebietes endemischer Terrikolen deckt sich in Europa ungefähr mit der Südgrenze der größten Vereisung.

6. Tropisch-afrikanisches Gebiet. Im Norden bis zur Sahara reichend, hat es zur Zeit noch keine festgestellte Südgrenze, doch ist wohl anzunehmen, daß der regenarme Bezirk Deutsch-Südwestafrikas und der Kalahari im Westen eine scharfe Faunenscheidung bedingt; im Osten gehen die Faunen wahrscheinlich allmählich ineinander über.

7. Südafrikanisches Gebiet. Die Begrenzung geht aus den Angaben unter Nr. 6 hervor.

8. Madagassisches Gebiet: Madagaskar und umliegende Inseln, vielleicht auch die Seychellen.

9. Vorderindisches Gebiet. Eine genauere Begrenzung ist zur Zeit unmöglich, da die mutmaßlichen Grenzgebiete hinsichtlich ihrer Regenwürmerfauna fast ganz unbekannt sind. Die Nordgrenze wird wahrscheinlich durch die wasserarmen Gebiete des nordwestlichen Vorderindiens, Turkestans und Tibets gebildet.

10. Ceylonisches Gebiet. Es ist eine der merkwürdigsten Tatsachen der Tiergeographie, daß die Terrikolenfauna Ceylons so scharf von der des naheliegenden kontinentalen Gebietes, Vorderindiens, unterschieden ist. Will man diese Insel nicht dem fernen australischen Gebiete angliedern, so muß man sie gesondert halten. Wenn schon die vorherrschenden Gattungen die gleichen sind wie die Australiens, so berechtigen doch einige sekundäre Charakterzüge der ceylonischen Fauna zur Sonderung beider.

11. **Indo-malaiisches Gebiet.** In seinen Grenzen zum Teil nur ungenau feststellbar. Es umfaßt die südostasiatischen Küstenländer Hinterindiens, ferner Japan und das malaiische Inselgebiet von Sumatra an bis zum Bismarck-Archipel, vielleicht auch noch andere Inseln der Südsee.

12. **Australisches Gebiet.** Der Erdteil Australien nebst Tasmanien, vielleicht auch noch Neukaledonien, wenn anders dieses nicht zum nächsten Gebiete zu rechnen ist.

13. **Neuseeländisches Gebiet.** Die beiden Hauptinseln von Neuseeland mitsamt den kleinen nahegelegenen Nebeninseln und wahrscheinlich auch die Chathamgruppe.

Die oben genannten Gebiete schließen sich nicht lückenlos aneinander an, vielmehr grenzen sie mehrfach an Landstriche, die wahrscheinlich jeglicher endemischer Formen entbehren. Dieses Fehlen kann ein *ursprünglicher* Zustand sein, nämlich in Gebieten, die niemals eine eigene Terrikolenfauna besaßen, oder es kann *nachträglich* entstanden sein, wo die endemische Fauna durch irgend welche Umstände ausgerottet wurde. Die Gebiete ersterer Art zerfallen wiederum in zwei Gruppen: Gebiete von *geringem geologischen Alter*, die sich erst in jungen Perioden über die Meeresfläche erhoben und deshalb nicht die genügende Zeit zur Bildung einer endemischen Regenwurmfauna hatten, und solche, die dauernd durch beträchtliche Meeresstrecken von allen anderen Terrikolengebieten getrennt waren, die *weit isolierten ozeanischen Inseln*. Der nachträgliche Verlust der endemischen Fauna kann nachweislich durch den Kampf um Raum entstehen, den die Einschleppung verbreitungskräftiger peregriner Formen in Gebieten mit schwächerer Urbevölkerung entfacht; einen noch wichtigeren Anlaß geben gewisse ungünstische klimatische Verhältnisse der Gegenwart oder der jüngeren Vorzeit.

Bei aller gebotenen Kürze beweist die hiermit gelieferte Skizze über die geographische Verbreitung der Regenwürmer eindringlich, daß diese Gruppe unscheinbarer und wenig beachteter Wesen ebenso interessante tiergeographische Verhältnisse darbietet wie die höheren Tiere und gleichfalls geeignet ist, auf die frühere Verteilung von Land, Wasser, Wärme und Luftfeuchtigkeit Licht zu werfen.

30. Kapitel. **Die Verbreitung der Meerestiere.**

Für die marine Tiergeographie darf nicht von der tatsächlichen Verbreitung einer oder mehrerer Gruppen ausgegangen werden, sondern es werden umgekehrt die Gebiete gleicher physikalischer Bedingungen aufgesucht, die für die gesetzmäßige Verteilung der Meerestiere maßgebend sein müssen, und nach diesen Verhältnissen gekennzeichnete und abgegrenzte Regionen aufgestellt. Der Gleichmäßigkeit, welche die physikalischen Bedingungen in den Ozeanen aufweisen, entspricht es, daß diese Regionen mehr oder weniger zusammenhängend sind.

Es wird dann die Frage zu verfolgen sein, ob die Verbreitung der einzelnen Gruppen von Meerestieren diesen natürlichen Gebieten entspricht oder mit anderen Worten, ob die Grundsätze, nach denen letztere aufgestellt sind, in der „Bionomie" der Tiere sich wiederspiegeln. Die Abweichungen von der Regel, also die Eigentümlichkeiten der Verbreitung, welche jede einzelne Gruppe oder Art darbietet, geben dann Anlaß zu besonderer Untersuchung über die Ursachen, die jene hervorrufen, also zur eigentlichen tiergeographischen Spezialarbeit.

Wenn wir das ebengenannte Verfahren einschlagen wollen, ist es natürlich erforderlich, die drei marinen Lebensbezirke gesondert zu behandeln, weil die gegebenen physikalischen Existenzbedingungen in jedem von ihnen verschieden sind.

I. Die natürlichen Gebiete des litoralen Lebensbezirkes.

Als wesentliche Eigenschaften des litoralen Lebensbezirkes wurden im 12. Kapitel festgestellt das Vorhandensein von Licht, von einem Nährboden und einem flüssigen Mittel, dem Seewasser. Die räumliche Lagerung dieses Bezirkes erzeugt außerdem sekundäre Merkmale. Zunächst folgt er im wesentlichen den Küsten der Kontinente und erstreckt sich räumlich nur über einen den Küsten unmittelbar anliegenden Streifen des Meeres; seine Breitenausdehnung wird meerwärts durch die Neigung bestimmt, mit der der Meeresgrund zur Tiefe abfällt, und zwar bildet die Wassertiefe, bis zu der das Tageslicht eindringt (ca. 400 m), die Grenze. Seiner natürlichen Beschaffenheit nach findet sich der litorale Lebensbezirk auch um jede ozeanische Insel oder Inselgruppe.

Sein enges Anschmiegen an das Festland läßt die mannigfaltigen Eigenschaften des letzteren auch auf das Litoral übergehen, insofern die veränderliche Pflanzendecke teilweise sich auf das Litoral erstreckt, oder ein öfterer Wechsel des Mediums durch die Gezeiten, Brandung und Strömung bewirkt wie auch der Salzgehalt des Meerwassers stark verändert werden kann. Ebenso greifen die stärkeren Temperaturschwankungen über dem Lande auf die anstoßenden Teile des marinen Lebensbezirks über. Diese wechselvollen Eigenschaften des letzteren spiegeln sich auch in der mannigfaltigen Entwicklung der ihm angehörenden Lebewesen wider und lassen das Litoral als den Entwicklungsherd vieler Tierformen und selbst Tierstämme erscheinen. Hat man doch sogar mit guten Gründen den Ursprung der Landtiere in diese bewegte Berührungszone zwischen Festem und Flüssigem verlegt.

Die wichtigste Ursache für Verschiedenheiten der Lebensbedingungen innerhalb des litoralen Bezirkes ist in den Klimaunterschieden der Erde gegeben. Wie im 8. Kapitel angegeben, nimmt die jährliche Wärmeschwankung im Meere nach den Polen hin nicht beständig zu, wie dies über dem Lande der Fall ist, sondern erreicht schon in niedrigeren Breiten ihren größten Betrag, um polwärts wieder zu sinken. Unabhängig von jener Größe nimmt freilich die mittlere Jahrestemperatur in derselben Richtung beständig ab. Da aber die Daseinsbedingungen der Meerestiere weit mehr von der ersteren wie von der letzteren Erscheinung abhängig sind, so ergibt sich folgender wichtiger Schluß: Die hauptsächlichste klimatische Grenze des Litorals verläuft dort, wo der Betrag der jährlichen Wärmeschwankungen so groß wird, daß an gleichmäßige Temperatur gewöhnte tropische Organismen nicht mehr gedeihen können. Die weitere Abnahme der Durchschnittswärme ist, weil mit einer Abnahme der Schwankung verbunden, von weniger bedeutendem Einflusse auf die Tierverbreitung.

Der Verlauf jener Hauptgrenze ist aus Karte 2 (S. 140) ersichtlich, allerdings kann er für viele Strecken nur als ein vorläufiger, ja problematischer angenommen werden. Denn obgleich der Verlauf der Linien gleicher Wärmeschwankung oder „Isotalantosen" gegenwärtig gut bekannt ist, läßt sich doch keine dieser Temperaturgrenzen ohne weiteres auch als Grenzwert für die Meerestierverbreitung annehmen. Wir finden z. B. ein Gebiet mit sehr hohen Schwankungen, wie das Schwarze Meer, seiner tierischen Bevölkerung nach sicher zur arktischen Zone gehörig, weil die Durchschnittshöhe seiner Temperatur den wärmebedürftigen Wesen zu tief liegt, während das beinahe ebenso starken Schwankungen ausgesetzte Rote Meer ohne weiteres

zur zirkumtropischen Zone zu rechnen ist: gestattet doch seine hohe Jahreswärme sogar den riffbauenden Korallen die Existenz.

Es müssen deshalb noch andere Merkmale herangezogen werden, um die gesuchten Grenzen einzutragen, z. B. die Treffpunkte der großen warmen und kalten Strömungen an den Küsten von Afrika und Südamerika, den endgültigen Ausschlag aber werden die zoogeographischen Verhältnisse selber geben, die freilich erst zum geringsten Teile vorliegen. Jedenfalls steht die wichtige Tatsache fest, daß die großen Landmassen der Erde nordwärts wie südwärts mit ihren anliegenden Litoralgebieten in Gegenden reichen, die sich durch kalte und wechselnde Meerestemperatur auszeichnen. Die sehr wichtige Folge davon ist, daß das Litoral des tropischen atlantischen und des indo-pazifischen Ozeans dadurch getrennt, und somit der Zusammenhang des Litorals innerhalb der Tropen vollständig unterbrochen wird.

Durch das Zusammentreten der ersterwähnten klimatischen und der ebengenannten tropischen Einflüsse ergeben sich für jede der großen Zonen, die arktische, zirkumtropische und antarktische, besondere Verhältnisse und demnach Einteilungen.

In der arktischen Zone folgt das Litoral wesentlich der großen zirkumpolar ausgedehnten nördlichen Landmasse, es kann daher ebenfalls seinen Zusammenhang fast vollkommen wahren, ohne daß irgend ein bedeutenderer Teil von den übrigen topographisch getrennt wäre. Es läßt sich deshalb auch als einheitliches arktisches Gebiet auffassen und kennzeichnen.

An Stelle der mangelnden topographischen Sonderung läßt sich jedoch eine klimatische einführen. Dort nämlich, wo auch im Sommer das Meer von Pack- oder Treibeis bedeckt ist, wird die Wassertemperatur sich jahraus jahrein nahe dem Gefrierpunkte erhalten, während die eisfreien Ge-

wässer im Sommer eine starke Erwärmung ihrer Oberfläche erfahren. Bei Annahme der Treibeisgrenze als ungefähre Scheidelinie lassen sich demnach im arktischen Gebiete noch Untergebiete sondern, und zwar das arktisch-zirkumpolare, das mittelländische, das atlantisch-boreale und das pazifisch-boreale.

Dagegen erleidet die zirkumtropische Zone eine mehrfache Unterbrechung ihres Litorals, nämlich durch die Landmassen der alten und neuen Welt einerseits und durch die beiden von Norden nach Süden sich bis in die arktische und antarktische Zone erstreckenden Flächen des atlantischen und des stillen Ozeans andrerseits. Dadurch entstehen vier räumlich gesonderte Teile des tropischen Litorals: das indo-pazifische, westamerikanische, ostamerikanische und westafrikanische Gebiet. Sie werden im Norden und Süden durch klimatische, innerhalb der warmen Zone aber durch topographische Schranken gesondert, die für Tiere des litoralen Lebensbezirkes teils unüberwindlich, teils nur durch besondere Hilfsmittel zu nehmen sind.

Die antarktische Zone bildet wieder nur ein Gebiet, das jedoch nur von geringer Flächenausdehnung ist, weil nur die Spitzen der drei Südkontinente Afrika, Australien und Südamerika in diese Zone hineinragen. Deren Litoral wie auch das der verstreuten antarktischen Inselgruppen ist also sehr zerrissen bei weiter Entfernung der einzelnen Teile voneinander.

II. Der abyssale Lebensbezirk.

Die räumliche Ausdehnung des Abyssals ist im Gegensatze zu dem nur in schmalen Streifen längs der Küsten ausgebildeten Litoral eine sehr große, nämlich den ganzen Boden der großen Ozeane umfassend. Indem diese drei, nämlich der Atlantische, Indische und Stille Ozean im Süden

durch die antarktischen Gewässer verbunden werden, steht das Abyssal der ganzen Erde in ununterbrochenem Zusammenhange. Dieser Umstand und die gleichmäßigen Temperaturverhältnisse gestatten keine weitere Einteilung dieses Lebensbezirkes, weder in topographischer noch in klimatischer Beziehung. Dem entspricht auch die Verbreitung seiner Tierwelt, soweit wir sie kennen.

III. Die natürlichen Gebiete des pelagischen Lebensbezirkes.

Die räumliche Ausdehnung der pelagischen Lebensbezirke deckt sich naturgemäß kartographisch mit dem abyssalen, so daß sich topographische Unterabteilungen so wenig wie in diesem abtrennen lassen; wohl aber ist eine Sonderung nach klimatischen Gesichtspunkten angängig. Diese entsprechen ganz der schon oben erwähnten Zunahme und Wiederabnahme der Wärmeschwankung des Oberflächenwassers vom Äquator nach den Polen, und es ergeben sich wie im Litoral mehrere klimatische Zonen. Von diesen sind die beiden um die Pole liegenden zusammenhängend und können demgemäß als arktisches und antarktisches Gebiet des Lebensbezirks aufgefaßt werden, dagegen zerfällt die zirkumtropische Zone topographisch in zwei große Abteilungen: das atlantische und indo-pazifische Gebiet. Der Zusammenhang jedes Gebietes in sich ist auch in dem ungeheuren indo-pazifischen Gebiete gewahrt, denn die beiden großen Wasserflächen des indischen und pazifischen Ozeans bewahren auch durch den indoaustralischen Archipel hindurch ihren Zusammenhang, so daß die pelagische Tierwelt beider Weltmeere durch die vielen vorhandenen Verbindungsstraßen in Formenaustausch und Vermischung treten kann.

Nach ähnlichen Grundsätzen, wie beim arktischen Litoral, läßt sich auch hier das arktische Gebiet in Untergebiete zerlegen, wobei wir wiederum die Treibeisgrenze einsetzen. Dann ergibt sich für das erstere ein arktisch-zirkumpolares, ein boreal-atlantisches und ein boreal-pazifisches Untergebiet.

Im antarktischen Gebiet ist die Sonderung geringer, weil der dortige pelagische Lebensbezirk stark entwickelt ist, und die Eisgrenze die Südspitzen der Kontinente Afrika und Südamerika nicht erreicht. Daher läßt sich nur ein notales und ein antarktisches Untergebiet aufstellen, die sich beide zirkumpolar ausdehnen.

Es empfiehlt sich, die hier vorgenommene Einteilung der drei marinen Lebensbezirke nochmals in einer Übersicht zusammenzustellen, wobei die Ziffern denen auf Karte 2 entsprechen:

I. Litoraler Lebensbezirk.

1. Arktisches Gebiet
   a) Arktisch-zirkumpolares Untergebiet
   b) Atlantisch-boreales Untergebiet
   c) Pazifisch-boreales Untergebiet
2. Indo-pazifisches Gebiet
3. Westamerikanisches Gebiet
4. Ostamerikanisches Gebiet
5. Westafrikanisches Gebiet
6. Antarktisches Gebiet.

II. Abyssaler Lebensbezirk.

III. Pelagischer Lebensbezirk.

1. Arktisches Gebiet
   a) Arktisch-zirkumpolares Untergebiet
   b) Atlantisch-boreales Untergebiet
   c) Pazifisch-boreales Untergebiet

2. Indo-pazifisches Gebiet
3. Atlantisches Gebiet
4. Antarktisches Gebiet
   a) Notales Untergebiet
   b) Antarktisches Untergebiet

An die vorstehende Übersicht über die natürlichen Abteilungen des Weltmeeres muß eine Frage geknüpft werden, die unsere angenommene Abgrenzung der marinen Lebensbezirke berührt. Es bestand nämlich früher die Annahme, daß die pelagische Fauna nur die obersten Wasserschichten bis etwa zu einer Tiefe von 400 m, also bis zur Lichtgrenze belebe, daß aber dann plötzlich das Tierleben verschwände, um erst wieder nahe dem Meeresgrunde aufzutreten, was in den tieferen Meeren eine ungeheure, organischen Lebens entbehrende Zwischenschicht voraussetzen ließe. Allein neuere Beobachtungen haben sicher festgestellt, daß diese mittlere Wasserschicht doch von einer Anzahl Tieren bewohnt wird, teils von solchen, die als Larven pelagische Lebensweise führen und erst erwachsen in die Tiefe tauchen, teils von anderen ganz bestimmten Tierformen, die gerade diese Schichten zu ihrem ständigen Aufenthalte erwählen, während sie an der Oberfläche nur gelegentlich und unter außergewöhnlichen Umständen gefunden werden. Beide Arten des Auftretens kommen nach den bisherigen Funden zumeist den Krustern, vereinzelt auch den Quallen oder Medusen zu.

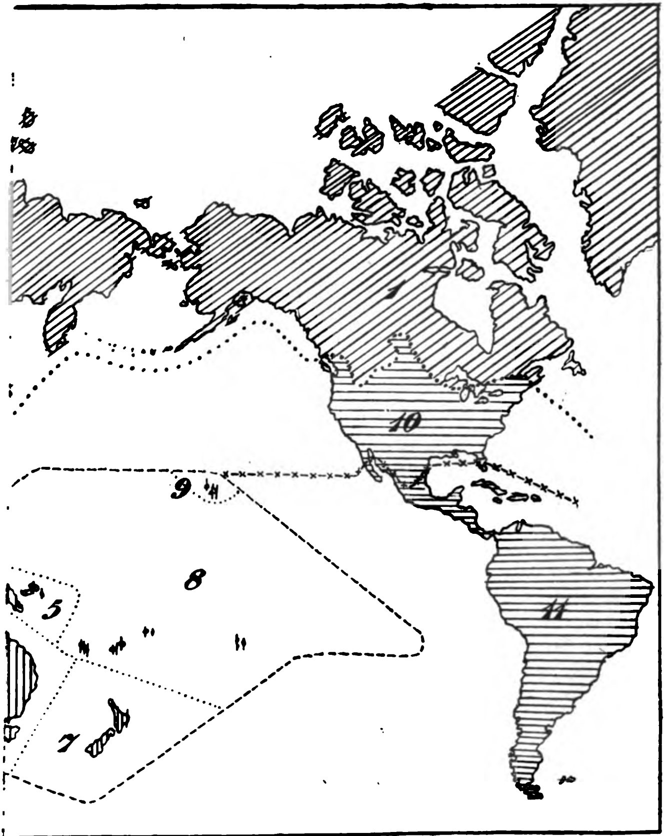
Somit scheint die Annahme das Richtige zu treffen, daß von der genannten Tiefe ab das Tierleben plötzlich arm wird, ohne aber gänzlich zu verschwinden, und daß für diese Schichten ganz besondere Tierformen bezeichnend sind und sie ausschließlich bewohnen. Diese Tatsachen würden sich außerhalb der bis jetzt vorgenommenen Aufstellung und Charakterisierung der drei marinen Bezirke stellen. Allein

wie die Regeln und Gesetze, die wir im Naturleben entdecken zu können glauben, gar oft Ausnahmen und Widersprüche offenbaren, so schließen sich auch die Lebensbezirke nicht durch scharfe Grenzen gegeneinander ab, sondern mit ihrem Medium durchdringen sie auch die Schichten des Tierlebens im Ozean an den Berührungsflächen.

Nachdem die Einteilung des Lebensbezirkes der See festgestellt ist, wird ihre Gültigkeit für die einzelnen Gruppen von Meerestieren zu prüfen sein. Leider ist dies erst für ganz wenige von ihnen möglich, denn die Verbreitung der genannten Wesen ist bis jetzt fast nur bruchstückweise bekannt: zumal die pelagialen und abyssalen Formen kennen wir immer nur aus vereinzelten Teilen der Ozeane. Jedoch liegen über einige größere Abteilungen so viele Tatsachen vor, daß sie eine tiergeographische Durcharbeitung erfahren konnten, z. B. die Seeigel, die A. Agassiz, und die Zehnfüßer-Krebse, die Ortmann untersucht hat. Da zeigt sich denn in beiden Fällen, daß die von vorherein gemachten Voraussetzungen über die Beziehung zwischen den natürlichen Gebieten des Meeres und der Verbreitung jener Ordnungen zutreffen: die den verschiedenen Lebensbezirken angehörenden Gruppen fügen sich mit ihrer Chorologie in die topographischen und klimatischen Sondergebiete ein und zeigen somit, daß ihre Verbreitung tatsächlich von großen physikalischen Bedingungen abhängt. Freilich kann diese Gemeinsamkeit nicht immer bis in die Einzelheiten hinein verfolgt werden, denn Bau, Lebensgewohnheiten, Verwandlungsweise der Seetiere sind doch so mannigfaltig, daß Abweichungen von dem natürlichen Schema auch wieder ihre natürlichen Ursachen haben. Indessen wurde ja schon im Eingange dieses Kapitels hervorgehoben, daß es gerade die Ausnahmen von den angenommenen Regeln sind, die besondere Beachtung verdienen, weil sie etwa die Abhängig-

keit von gewissen Einflüssen aufdecken können, oder weil sie Spuren von früheren Verbreitungsverhältnissen andeuten, die es vielleicht möglich machen, die Herkunft der Gattung oder Familie überhaupt festzustellen. Endlich ist die Wahrscheinlichkeit nicht gering, daß solche außerhalb des Schemas stehenden Beispiele auf alte, längst verschwundene Züge des Erdbildes hinweisen, somit dem wichtigen Zwecke nutzbar gemacht werden können, die Geographie der Vergangenheit zu begründen, und dies ist, wie wir wissen, eine der wichtigsten Aufgaben der Tiergeographie.

Register.

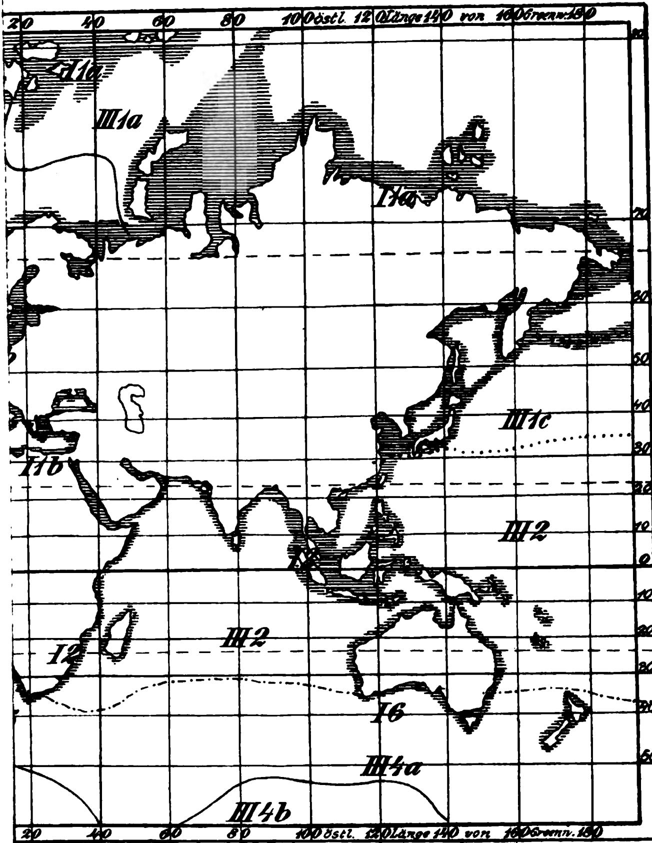


r Erde für Säugetiere und Vögel.

Notogäa. Neogäa.

et. 4. Indisches Gebiet. 5. Papuanisches Gebiet. 6. Australisches Gebiet.
isches Gebiet. 10. Neoboreales Gebiet. 11. Neotropisches Gebiet.

○○○○○○ Grenze des indischen Gebietes.
×—×—× Grenze des neotropischen Gebietes.
— — — — — Grenze von Notogäa.



der Lebensbezirke des Meeres.

o Ortmann (1896).

Pelagialer und abyssaler Bezirk.

grenze der zirkumtropischen Zone. Erklärung der Ziffern s. S. 141.

Russisch-Deutsches Gesprächsbuch von Dr. Erich Berneker, Professor an der Universität Prag. Nr. 68.

Russisches Lesebuch mit Glossar von Dr. Erich Berneker, Professor an der Universität Prag. Nr. 67.

— — siehe auch: Grammatik.

Sachs, Hans, u. Johann Fischart, nebst einem Anhang: Brant und Hutten. Ausgewählt und erläutert von Prof. Dr. Julius Sahr. Nr. 24.

Schmarotzer u. Schmarotzertum in der Tierwelt. Erste Einführung in die tierische Schmarotzerkunde v. Dr. Franz v. Wagner, a. o. Prof. a. d. Univers. Gießen. Mit 67 Abbildungen. Nr. 151.

Schulpraxis. Methodik der Volksschule von Dr. R. Seyfert, Schuldir. in Ölsnitz i. V. Nr. 50.

Simplicius Simplicissimus von Hans Jakob Christoffel v. Grimmelshausen. In Auswahl herausgegeb. von Professor Dr. F. Bobertag, Dozent an der Universität Breslau. Nr. 138.

Sociologie von Prof. Dr. Thomas Achelis in Bremen. Nr. 101.

Spitzenfabrikation. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Professor Max Gürtler, Direktor der Königl. Technischen Zentralstelle für Textil-Industrie zu Berlin. Mit 27 Figuren. Nr. 185.

Sprachdenkmäler, Gotische, mit Grammatik, Übersetzung und Erläuterungen v. Dr. Herm. Jantzen in Breslau. Nr. 79.

Sprachwissenschaft, Indogermanische, von Dr. R. Meringer, Prof. an der Universität Graz. Mit einer Tafel. Nr. 59.

— **Romanische,** von Dr. Adolf Zauner, k. k. Realschulprofessor in Wien. Nr. 128.

Stammeskunde, Deutsche, von Dr. Rudolf Much, Privatdozent an d. Universität Wien. Mit 2 Karten und 2 Tafeln. Nr. 126.

Statik, I. Teil: Die Grundlehren der Statik starrer Körper von W. Hauber, diplom. Ingenieur. Mit 82 Fig. Nr. 178.

— — II. Teil: Angewandte Statik. Mit 61 Figuren. Nr. 179.

Stenographie. Lehrbuch der Vereinfachten Deutschen Stenographie (Einigungssystem Stolze-Schrey) nebst Schlüssel, Lesestücken und einem Anhang von Dr. Amsel, Oberlehrer des Kadettenhauses in Oranienstein. Nr. 86.

Stereochemie von Dr. E. Wedekind, Privatdozent an der Universität Tübingen. Mit 34 Abbild. Nr. 201.

Stereometrie von Dr. R. Glaser in Stuttgart. Mit 44 Figuren. Nr. 97.

Stilkunde von Karl Otto Hartmann, Gewerbeschulvorstand in Lahr. Mit 7 Vollbildern und 195 Text-Illustrationen. Nr. 80.

Technologie, Allgemeine chemische, von Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg. Nr. 113.

Teerfarbstoffe, Die, mit besonderer Berücksichtigung der synthetischen Methoden von Dr. Hans Bucherer, Privatdozent an der Kgl. Techn. Hochschule Dresden. Nr. 214.

Telegraphie, Die elektrische, von Dr. Ludwig Rellstab. Mit 19 Fig. Nr. 172.

Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Dir. der Königlichen Techn. Zentralstelle für Textil-Industrie zu Berlin. Mit 27 Fig. Nr. 185.

Tierbiologie I: Entstehung und Weiterbildung der Tierwelt, Beziehungen zur organischen Natur von Dr. Heinrich Simroth, Professor an der Universität Leipzig. Mit 33 Abbildungen. Nr. 131.

— II: Beziehungen der Tiere zur organischen Natur von Dr. Heinrich Simroth, Prof. an der Universität Leipzig. Mit 35 Abbild. Nr. 132.

Sammlung Schubert.

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, Leipzig.

32 **Theorie und Praxis der Reihen** von Prof. Dr. C. Runge in Hannover. M. 7.—.

34 **Liniengeometrie mit Anwendungen I. Teil** von Professor Dr. Konrad Zindler in Innsbruck. M. 12.—.

35 **Mehrdimensionale Geometrie I. Teil: Die linearen Räume** von Professor Dr. P. H. Schoute in Groningen. M. 10.—.

39 **Thermodynamik I. Teil** von Professor Dr. W. Voigt in Göttingen. M. 10.—.

40 **Mathematische Optik** von Prof. Dr. J. Classen in Hamburg. M. 6.—.

41 **Theorie der Elektrizität und des Magnetismus I. Teil: Elektrostatik und Elektrokinetik** von Prof. Dr. J. Classen in Hamburg. M. 5.—.

44 **Allgemeine Theorie der Raumkurven und Flächen II. Teil** von Professor Dr. Victor Kommerell in Reutlingen und Professor Dr. Karl Kommerell in Heilbronn. M. 5.80.

45 **Niedere Analysis II. Teil: Funktionen, Potenzreihen, Gleichungen** von Professor Dr. Hermann Schubert in Hamburg. M. 3.80.

46 **Thetafunktionen und hyperelliptische Funktionen** von Oberlehrer E. Landfriedt in Straßburg. M. 4.50.

In Vorbereitung bezw. projektiert sind:

Integralrechnung von Professor Dr. Franz Meyer in Königsberg.

Elemente der Astronomie von Dr. Ernst Hartwig in Bamberg.

Mathematische Geographie von Dr. Ernst Hartwig in Bamberg.

Darstellende Geometrie II. Teil: Anwendungen der darstellenden Geometrie von Professor Erich Geyger in Kassel.

Geschichte der Mathematik von Prof. Dr. A. von Braunmühl und Prof. Dr. S. Günther in München.

Dynamik von Professor Dr. Karl Heun in Karlsruhe.

Technische Mechanik von Prof. Dr. Karl Heun in Karlsruhe.

Geodäsie von Professor Dr. A. Galle in Potsdam.

Allgemeine Funktionentheorie von Dr. Paul Epstein in Straßburg.

Räumliche projektive Geometrie.

Geometrische Transformationen II. Teil von Professor Dr. Karl Doehlemann in München.

Theorie der höheren algebraischen Kurven.

Elliptische Funktionen.

Allgemeine Formen- und Invariantentheorie von Professor Dr. Jos. Wellstein in Gießen.

Mehrdimensionale Geometrie II. Teil von Professor Dr. P. H. Schoute in Groningen.

Liniengeometrie II. Teil von Professor Dr. Konrad Zindler in Innsbruck.

Kinematik von Professor Dr. Karl Heun in Karlsruhe.

Angewandte Potentialtheorie von Oberlehrer Grimsehl in Hamburg.

Theorie der Elektrizität und des Magnetismus II. Teil: Magnetismus und Elektromagnetismus von Professor Dr. J. Classen in Hamburg.

Thermodynamik II. Teil von Professor Dr. W. Voigt in Göttingen.

Elektromagnet. Lichttheorie von Prof. Dr. J. Classen in Hamburg.

Gruppen- u. Substitutionentheorie von Prof. Dr. E. Netto in Gießen.

Theorie der Flächen dritter Ordnung.

Mathematische Potentialtheorie.

Festigkeitslehre für Bauingenieure von Dr. ing. H. Reißner in Berlin.